

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-025490

(43)Date of publication of application : 25.01.2000

(51)Int.Cl.

B60K 41/12  
 B60L 11/14  
 F02D 29/00  
 F02D 29/02  
 F16H 61/02  
 // F16H 59:06  
 F16H 63:06

(21)Application number : 10-197567

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 13.07.1998

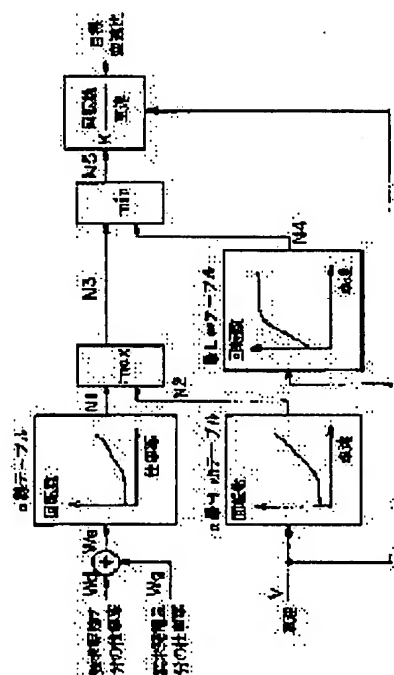
(72)Inventor : DEGUCHI YOSHITAKA  
 ITOYAMA HIROYUKI  
 KITAJIMA YASUHIKO

## (54) DRIVING CONTROL DEVICE OF PARALLEL HYBRID VEHICLE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To secure an allowance of driving force by improving fuel consumption in an engine traveling mode.

SOLUTION: In a parallel hybrid vehicle having an engine and a motor connected to an input shaft of a continuously variable transmission and traveling by driving force of the engine and/or the motor, an engine speed table (an  $\alpha$  ray table) for attaining power of the engine in the best fuel consumption is prestored to set an engine speed N1 of the best fuel consumption corresponding to the total power  $W_e$  of driving power  $W_d$  for vehicle travel and power generation power  $W_g$  for power generation by searching the engine speed table (the  $\alpha$  ray table) to adjust the speed change ratio of the continuously variable transmission so that an engine speed of the engine coincides with the best fuel consumption engine speed N1. Thus, demand driving force of an occupant and driving force according to a demand power generation quantity can be realized by the best fuel consumption.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

**\* NOTICES \***

**JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the drive control unit of the parallel hybrid car an engine and a motor are connected to the input shaft of a nonstep variable speed gear, and it runs with the driving force of said engine and/or said motor The engine-speed table which attains the power of said engine with the best fuel consumption is memorized beforehand. A best fuel consumption engine-speed setting means to search the engine-speed table and to set up the engine speed of the best fuel consumption corresponding to the sum total power of the drive power for car transit, and the generation-of-electrical-energy power for a generation of electrical energy, The drive control unit of the parallel hybrid car characterized by having the change-gear-ratio control means which adjusts the change gear ratio of said nonstep variable speed gear so that the rotational frequency of said engine may be in agreement with said best fuel consumption rotational frequency.

[Claim 2] In the drive control unit of the parallel hybrid car an engine and a motor are connected to the input shaft of a nonstep variable speed gear, and it runs with the driving force of said engine and/or said motor The engine-speed table which attains the power of said engine with the best fuel consumption is memorized beforehand. The 1st best fuel consumption engine-speed setting means which searches the engine-speed table and sets up the 1st best fuel consumption engine speed corresponding to the sum total power of the drive power for car transit, and the generation-of-electrical-energy power for a generation of electrical energy, The 2nd best fuel consumption engine-speed setting means which searches said best fuel consumption engine-speed table, and sets up the 2nd best fuel consumption engine speed corresponding to said drive power, An allowances driving force serious consideration engine-speed setting means to memorize beforehand the engine-speed table of the allowances driving force serious consideration to engine power, to search the engine-speed table, and to set up the engine speed of the allowances driving force serious consideration corresponding to said drive power, A rate operation means of assistance to calculate the power of said engine by said motor which can be assisted, A rotational frequency operation means to divide interiorly between said 2nd best fuel consumption rotational frequency and said allowances driving force serious consideration rotational frequencies according to said power which can be assisted, and to calculate the rotational frequency near said allowances driving force serious consideration rotational frequency, so that said power which can be assisted is small, The drive control unit of the parallel hybrid car characterized by having the change-gear-ratio control means which adjusts the change gear ratio of said nonstep variable speed gear so that the engine speed of said engine may be in agreement with the engine speed of the higher one of said internal division engine speed and said 1st best fuel consumption engine speed.

[Claim 3] It is the drive control device of the parallel hybrid car characterized by determining said power which can be assisted based on the charge condition of a dc-battery that said rate operation means of assistance supplies power to said motor in the drive control device of a parallel hybrid car according to claim 2, temperature, and the temperature of said motor and its driving gear.

[Claim 4] In the drive control unit of the parallel hybrid car an engine and a motor are connected to the input shaft of a nonstep variable speed gear, and it runs with the driving force of said engine and/or said motor The engine-speed table which attains the power of said engine with the best fuel consumption is memorized beforehand. The 1st best fuel consumption engine-speed setting means which searches the engine-speed table and sets up the 1st best fuel consumption engine speed corresponding to the sum total power of the drive power for car transit, and the generation-of-electrical-energy power for a generation of electrical energy, The 2nd best fuel consumption engine-speed setting means which searches said best fuel consumption engine-speed table, and sets up the 2nd best fuel consumption engine speed corresponding to said drive power, A rate operation means of assistance to calculate the power of said engine by said motor which can be assisted, said 2nd best fuel consumption rotational frequency -- the magnitude of said power which can be assisted -- being based -- a rotational frequency -- specified quantity higher \*\* -- with a rotational frequency amendment means to amend like The drive control unit of the parallel hybrid car characterized by having the change-gear-ratio control means which adjusts the change gear ratio of said nonstep variable speed gear so that the engine speed of said engine may be in agreement with the engine speed of the higher one of said amendment engine speed and said 1st best fuel consumption engine speed.

[Claim 5] In the drive control unit of the parallel hybrid car an engine and a motor are connected to the input shaft of a nonstep variable speed gear, and it runs with the driving force of said engine and/or said motor The engine-speed table which attains the power of said engine with the best fuel consumption is memorized beforehand. The 1st best fuel consumption engine-speed setting means which searches the engine-speed table and sets up the 1st best fuel consumption engine speed corresponding to the sum total power of the drive power for car transit, and the generation-of-electrical-energy power for a generation of electrical energy, The 2nd best fuel consumption engine-speed setting means which searches said best fuel consumption engine-speed table, and sets up the 2nd best fuel consumption engine speed corresponding to said drive power, An allowances driving force serious consideration engine-speed setting means to memorize beforehand the engine-speed table of the allowances driving force serious consideration to engine power, to search the engine-speed table, and to set up the engine speed of the allowances driving force serious consideration corresponding to said drive power, A rotational frequency operation means to divide interiorly between said 2nd best fuel consumption rotational frequency and said allowances driving force serious consideration rotational frequencies according to said generation-of-electrical-energy power, and to calculate the rotational frequency near said allowances driving force serious consideration rotational frequency, so that said generation-of-electrical-energy power is small, The drive control unit of the parallel hybrid car characterized by having the change-gear-ratio control means which adjusts the change gear ratio of said nonstep variable speed gear so that the engine speed of said engine may be in agreement with the engine speed of the higher one of said internal division engine speed and said 1st best fuel consumption engine speed.

[Claim 6] In the drive control unit of the parallel hybrid car an engine and a motor are connected to the input shaft of a nonstep variable speed gear, and it runs with the driving force of said engine and/or said motor The engine-speed table which attains the power of said engine with the best fuel consumption is memorized beforehand. The 1st best fuel consumption engine-speed setting means which searches the engine-speed table and sets up the 1st best fuel consumption engine speed corresponding to the sum total power of

the drive power for car transit, and the generation-of-electrical-energy power for a generation of electrical energy, The 2nd best fuel consumption engine-speed setting means which searches said best fuel consumption engine-speed table, and sets up the 2nd best fuel consumption engine speed corresponding to said drive power, said 2nd best fuel consumption rotational frequency -- the magnitude of said generation-of-electrical-energy power -- being based -- a rotational frequency -- specified quantity higher \*\* -- with a rotational frequency amendment means to amend like The drive control unit of the parallel hybrid car characterized by having the change-gear-ratio control means which adjusts the change gear ratio of said nonstep variable speed gear so that the engine speed of said engine may be in agreement with the engine speed of the higher one of said amendment engine speed and said 1st best fuel consumption engine speed.

[Claim 7] In the drive control unit of the parallel hybrid car an engine and a motor are connected to the input shaft of a nonstep variable speed gear, and it runs with the driving force of said engine and/or said motor The engine-speed table which attains the power of said engine with the best fuel consumption is memorized beforehand. The 1st best fuel consumption engine-speed setting means which searches the engine-speed table and sets up the 1st best fuel consumption engine speed corresponding to the sum total power of the drive power for car transit, and the generation-of-electrical-energy power for a generation of electrical energy, The 2nd best fuel consumption engine-speed setting means which sets up said best fuel consumption engine speed of \*\* the 2nd corresponding to [ carry out the best fuel consumption engine-speed table retrieval, and ] said drive power, An allowances driving force serious consideration engine-speed setting means to memorize beforehand the engine-speed table of the allowances driving force serious consideration to engine power, to search the engine-speed table, and to set up the engine speed of the allowances driving force serious consideration corresponding to said drive power, A rotational frequency selection means to choose said allowances driving force serious consideration rotational frequency when said 2nd best fuel consumption rotational frequency is chosen when the Normal transit mode is chosen, and sport transit mode is chosen, The drive control unit of the parallel hybrid car characterized by having the change-gear-ratio control means which adjusts the change gear ratio of said nonstep variable speed gear so that the engine speed of said engine may be in agreement with the engine speed of the higher one of said selection engine speed and said 1st best fuel consumption engine speed.

[Claim 8] The drive control unit of the parallel hybrid car characterized by determining said drive power as one term of claims 1-7 in the drive control unit of the parallel hybrid car of a publication according to the amount of treading in of an accelerator pedal.

[Claim 9] The drive control device of the parallel hybrid car characterized by determining said generation-of-electrical-energy power as one term of claims 1-8 in the drive control device of the parallel hybrid car of a publication according to SOC of the dc-battery which supplies power to said motor.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention improves the fuel consumption and driving force allowances in engine transit mode about the drive control device of a parallel hybrid car.

[0002]

[Description of the Prior Art] The parallel hybrid car it runs with the driving force of an engine and/or a motor is known. By this kind of car, when running only with engine driving force (engine transit mode), while operating with the best fuel consumption and supplying crew's demand driving force and the driving force according to the amount of demand generations of electrical energy, it is necessary to secure the driving force allowances for filling the power engine performance as a car.

[0003] The purpose of this invention is to improve fuel consumption in engine transit mode, and secure driving force allowances.

[0004]

[Means for Solving the Problem] (1) If it matches with drawing 8 which shows drive control of the gestalt of 1 operation and invention of claim 1 is explained, an engine and a motor will be connected to the input shaft of a nonstep variable speed gear, and invention of claim 1 will be applied to the drive control unit of the parallel hybrid car it runs with the driving force of an engine and/or a motor. And the engine-speed table (alpha-rays table) which attains engine power with the best fuel consumption is memorized beforehand. A best fuel consumption engine-speed setting means to search the engine-speed table (alpha-rays table), and to set up the engine speed N1 of the best fuel consumption corresponding to the sum total power  $W_e$  of the drive power  $W_d$  for car transit, and the generation-of-electrical-energy power  $W_g$  for a generation of electrical energy, It has the change-gear-ratio control means which adjusts the change gear ratio of a nonstep variable speed gear so that an engine rotational frequency may be in agreement with the best fuel consumption rotational frequency N1, and this attains the above-mentioned purpose.

(2) If it matches with drawing 11 and drawing 12 which show drive control of the gestalt of 1 operation and invention of claim 2 and claim 3 is explained, an engine and a motor will be connected to the input shaft of a nonstep variable speed gear, and invention of claim 2 will be applied to the drive control unit of the parallel hybrid car it runs with the driving force of an engine and/or a motor. And the engine-speed table (alpha-rays table) which attains engine power with the best fuel consumption is memorized beforehand. The 1st best fuel consumption engine-speed setting means which searches the engine-speed table (alpha-rays table), and sets up the 1st best fuel consumption engine speed N14 corresponding to the sum total power  $W_e$  of the drive power  $W_d$  for car transit, and the generation-of-electrical-energy power  $W_g$  for a generation of electrical energy, The 2nd best fuel consumption engine-speed setting means which searches the best fuel consumption engine-speed table (alpha-rays table), and sets up the 2nd best fuel consumption engine speed N11 corresponding to the drive power  $W_d$ , The engine-speed table (beta-rays table) of the allowances driving force serious consideration to engine power is memorized beforehand. An allowances driving force serious consideration engine-speed setting means to search the engine-speed table (beta-rays table), and to set up the engine speed N12 of the allowances driving force serious consideration corresponding to the drive power  $W_d$ , A rate operation means of assistance to calculate power  $W_a/W_f$  of the engine by the motor which can be assisted, Between the 2nd best fuel consumption rotational frequency N11 and the allowances driving force serious consideration rotational frequencies N12 is divided interiorly according to power  $W_a/W_f$  which can be assisted. A rotational frequency operation means to calculate the rotational frequency near the allowances driving force serious consideration rotational frequency N12, so that power  $W_a/W_f$  which can be assisted is small, It has the change-gear-ratio control means which adjusts the change gear ratio of a nonstep variable speed gear, and this attains the above-mentioned purpose so that an engine engine speed may be in agreement with the engine speed N15 of the higher one of the internal division engine speed N13 and the 1st best fuel consumption engine speed N14.

(3) The drive control device of the parallel hybrid car of claim 3 determines to a motor power  $W_a/W_f$  which can be assisted with the rate operation means of assistance based on the charge condition of the dc-battery which supplies power, temperature, and the temperature of a motor and its driving gear.

(4) An engine and a motor are connected to the input shaft of a nonstep variable speed gear, and invention of claim 4 is applied to the drive control unit of the parallel hybrid car it runs with the driving force of an engine and/or a motor. And the engine-speed table which attains engine power with the best fuel consumption is memorized beforehand. The 1st best fuel consumption engine-speed setting means which searches the engine-speed table and sets up the 1st best fuel consumption engine speed corresponding to the sum total power of the drive power for car transit, and the generation-of-electrical-energy power for a generation of electrical energy, The 2nd best fuel consumption engine-speed setting means which searches the best fuel consumption engine-speed table, and sets up the 2nd best fuel consumption engine speed corresponding to drive power, A rate operation means of assistance to calculate the power of the engine by the motor which can be assisted, the 2nd best fuel consumption rotational frequency -- the magnitude of the power which can be assisted -- being based -- a rotational frequency -- specified quantity higher \*\* -- so that an engine rotational frequency may be in agreement with the rotational frequency of the higher one of a rotational frequency amendment means to amend like, and an amendment rotational frequency and the 1st best fuel consumption rotational frequency It has the change-gear-ratio control means which adjusts the change gear ratio of a nonstep variable speed gear, and this attains the above-mentioned purpose.

(5) An engine and a motor are connected to the input shaft of a nonstep variable speed gear, and invention of claim 5 is applied to the drive control unit of the parallel hybrid car it runs with the driving force of an engine and/or a motor. And the engine-speed table which attains engine power with the best fuel consumption is memorized beforehand. The 1st best fuel consumption engine-speed setting means which searches the engine-speed table and sets up the 1st best fuel consumption engine speed corresponding to the sum total power of the drive power for car transit, and the generation-of-electrical-energy power for a generation of electrical energy, The 2nd best fuel consumption engine-speed setting means which searches the best fuel consumption engine-speed table, and sets up the

2nd best fuel consumption engine speed corresponding to drive power, An allowances driving force serious consideration engine-speed setting means to memorize beforehand the engine-speed table of the allowances driving force serious consideration to engine power, to search the engine-speed table, and to set up the engine speed of the allowances driving force serious consideration corresponding to drive power, A rotational frequency operation means to divide interiorly between the 2nd best fuel consumption rotational frequency and allowances driving force serious consideration rotational frequencies according to generation-of-electrical-energy power, and to calculate the rotational frequency near an allowances driving force serious consideration rotational frequency, so that generation-of-electrical-energy power is small, It has the change-gear-ratio control means which adjusts the change gear ratio of a nonstep variable speed gear, and this attains the above-mentioned purpose so that an engine engine speed may be in agreement with the engine speed of the higher one of an internal division engine speed and the 1st best fuel consumption engine speed.

(6) An engine and a motor are connected to the input shaft of a nonstep variable speed gear, and invention of claim 6 is applied to the drive control unit of the parallel hybrid car it runs with the driving force of an engine and/or a motor. And the engine-speed table which attains engine power with the best fuel consumption is memorized beforehand. The 1st best fuel consumption engine-speed setting means which searches the engine-speed table and sets up the 1st best fuel consumption engine speed corresponding to the sum total power of the drive power for car transit, and the generation-of-electrical-energy power for a generation of electrical energy, The 2nd best fuel consumption engine-speed setting means which searches the best fuel consumption engine-speed table, and sets up the 2nd best fuel consumption engine speed corresponding to drive power, the 2nd best fuel consumption rotational frequency -- the magnitude of generation-of-electrical-energy power -- being based -- a rotational frequency -- specified quantity higher \*\* -- so that an engine rotational frequency may be in agreement with the rotational frequency of the higher one of a rotational frequency amendment means to amend like, and an amendment rotational frequency and the 1st best fuel consumption rotational frequency It has the change-gear-ratio control means which adjusts the change gear ratio of a nonstep variable speed gear, and this attains the above-mentioned purpose.

(7) If it matches with drawing 14 and drawing 15 which show drive control of the gestalt of 1 operation and invention of claim 7 is explained, an engine and a motor will be connected to the input shaft of a nonstep variable speed gear, and invention of claim 5 will be applied to the drive control unit of the parallel hybrid car it runs with the driving force of an engine and/or a motor. And the engine-speed table (alpha-rays table) which attains engine power with the best fuel consumption is memorized beforehand. The 1st best fuel consumption engine-speed setting means which searches the engine-speed table (alpha-rays table), and sets up the 1st best fuel consumption engine speed N14 corresponding to the sum total power  $W_e$  of the drive power  $W_d$  for car transit, and the generation-of-electrical-energy power  $W_g$  for a generation of electrical energy, The 2nd best fuel consumption engine-speed setting means which carries out the best fuel consumption engine-speed table (alpha-rays table) retrieval, and sets up the 2nd best fuel consumption engine speed N11 corresponding to the drive power  $W_d$ , The engine-speed table (beta-rays table) of the allowances driving force serious consideration to engine power is memorized beforehand. An allowances driving force serious consideration engine-speed setting means to search the engine-speed table (beta-rays table), and to set up the engine speed N12 of the allowances driving force serious consideration corresponding to the drive power  $W_d$ , A rotational frequency selection means to choose the allowances driving force serious consideration rotational frequency N12 when the 2nd best fuel consumption rotational frequency N11 is chosen when the Normal transit mode is chosen, and sport transit mode is chosen, It has the change-gear-ratio control means which adjusts the change gear ratio of a nonstep variable speed gear, and this attains the above-mentioned purpose so that an engine rotational frequency may be in agreement with the rotational frequency of the higher one of a selection rotational frequency (N11 or N12) and the 1st best fuel consumption rotational frequency N14.

(8) The drive control unit of the parallel hybrid car of claim 8 determines drive power according to the amount of treading in of an accelerator pedal.

(9) The drive control device of the parallel hybrid car of claim 9 determines generation-of-electrical-energy power according to SOC of the dc-battery which supplies power to a motor.

[0005] Although drawing of the gestalt of 1 operation was used by the term of The means for solving a technical problem mentioned above in order to give explanation intelligible, thereby, this invention is not limited to the gestalt of 1 operation.

[0006]

[Effect of the Invention] (1) According to invention of claim 1, crew's demand driving force and the driving force according to the amount of demand generations of electrical energy are realizable with the best fuel consumption.

(2) According to invention of claims 2-4, when the assistant capacity of the engine by the motor is low, even if big driving force is required in addition to the above-mentioned effectiveness of invention of claim 1, the demand driving force can be filled and the fall of the transitional standup of the driving torque accompanying an assistant capacity fall can be controlled.

(3) According to invention of claims 5 and 6, in addition to the above-mentioned effectiveness of invention of claim 1, when there are few amounts of demand generations of electrical energy, it can control that the standup of driving torque falls.

(4) According to invention of claim 7, in addition to the above-mentioned effectiveness of claim 1, in sport transit mode, the transitional standup of driving torque can be raised further, and the best fuel consumption is attained in the usual Normal transit mode.

[0007]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is drawing showing the configuration of the gestalt of 1 operation. In drawing, a thick continuous line shows the transfer path of mechanical power, and a thick broken line shows the power line. Moreover, a thin continuous line shows the control line and the double line shows a hydraulic system. The power train of this car consists of a motor 1, an engine 2, a clutch 3, a motor 4, a nonstep variable speed gear 5, a reduction gear 6, a differential gear 7, and a driving wheel 8. The output shaft of a motor 1, the output shaft of an engine 2, and the input shaft of a clutch 3 are connected mutually, and the output shaft of a clutch 3, the output shaft of a motor 4, and the input shaft of a nonstep variable speed gear 5 are connected mutually.

[0008] An engine 2 and a motor 4 serve as a source of promotion of a car at the time of clutch 3 conclusion, and only a motor 4 serves as a source of promotion of a car at the time of clutch 3 release. The driving force of an engine 2 and/or a motor 4 is transmitted to a driving wheel 8 through a nonstep variable speed gear 5, a reduction gear 6, and a differential gear 7. A pressure oil is supplied to a nonstep variable speed gear 5 from a hydraulic power unit 9, and the clamp and lubrication of a belt are made. The oil pump (un-illustrating) of a hydraulic power unit 9 is driven by the motor 10.

[0009] Motors 1, 4, and 10 are AC machines, such as a three phase synchronous motor or a three-phase induction motor, a motor 1 is mainly used for engine starting and a generation of electrical energy, and a motor 4 is mainly used for promotion and braking of a car. Moreover, a motor 10 is an object for the oil-pump drive of a hydraulic power unit 9. In addition, not only an AC machine but a direct current motor can also be used for motors 1, 4, and 10. Moreover, at the time of clutch 3 conclusion, a motor 1 can also be used for promotion and braking of a car, and a motor 4 can also be used for engine starting or a generation of electrical energy.

[0010] A clutch 3 is a powder clutch and can adjust transfer torque. In addition, a dry type single plate clutch and a multiplate wet clutch can also be used for this clutch 3. Nonstep variable speed gears 5 are nonstep variable speed gears, such as a belt type and a

toroidal type, and can adjust a change gear ratio on a stepless story.

[0011] Motors 1, 4, and 10 are driven with inverters 11, 12, and 13, respectively. In addition, in using a direct current motor for motors 1, 4, and 10, it uses a DC-DC converter instead of an inverter. It connects with the Maine dc-battery 15 through the common DC link 14, and inverters 11-13 change the alternating current generated output of motors 1 and 4 into direct current power, and charge the Maine dc-battery 15 while they change the direct-current charge power of the Maine dc-battery 15 into alternating current power and supply it to motors 1, 4, and 10. In addition, since the inverters 11-13 of each other are connected through the DC link 14, the power generated by the motor under regeneration operation can be directly supplied to the motor under power running, without minding the Maine dc-battery 15. Various cells, such as a lithium ion battery, a nickel hydride battery, and a lead cell, and an electrical machinery double layer capacitor \*\*\*\*\* power capacitor can be used for the Maine dc-battery 15.

[0012] A controller 16 is equipped with a microcomputer, its circumference component, various actuators, etc., and controls the change gear ratio of the rotational speed of an engine 2, an output torque, the transfer torque of a clutch 3, the rotational speed of motors 1, 4, and 10 and an output torque, and a nonstep variable speed gear 5 etc.

[0013] As shown in drawing 2, a key switch 20, the accelerator sensor 21, a speed sensor 22, the dc-battery thermo sensor 23, dc-battery SOC detection equipment 24, the engine rotation sensor 25, the throttle opening sensor 26, the motor thermo sensors 27 and 28, and the inverter thermo sensor 29 are connected to a controller 16.

[0014] If the key of a car is set as ON location or a START location, it will carry out close [ of the key switch 20 ] (it calls ON or ON, and off OFF or OFF for close [ of a switch ] hereafter). The accelerator sensor 21 detects amount [ of an accelerator pedal ] of treading in (accelerator opening) theta [ whenever ], and a speed sensor 22 detects travel-speed [ of a car ] V [ km/h ]. The dc-battery thermo sensor 23 detects the temperature Tb of the Maine dc-battery 15 [ \*\* ]. Moreover, dc-battery SOC detection equipment 24 detects the charge condition (hereafter referred to as SOC (State Of Charge)) [%] of the Maine dc-battery 15. The engine rotation sensor 25 detects the revolutions per minute Ne of an engine 2 [ rpm ], and the throttle opening sensor 26 detects throttle-valve opening thetath [ whenever ] of an engine 2. Furthermore, the motor thermo sensor 27 detects the temperature Tm1 of a motor 1 [ \*\* ], and the motor thermo sensor 28 detects the temperature Tm2 of a motor 4 [ \*\* ]. The inverter thermo sensor 29 detects the temperature Th of the cooling system which cools the power conversion component of inverters 11-13 [ \*\* ].

[0015] The fuel injection equipment 30 of an engine 2, an ignition 31, the valve timing adjustment 32, etc. are connected to a controller 16 again. A controller 16 controls an ignition 31 and lights an engine 2 while it controls a fuel injection equipment 30 and adjusts supply, a halt, and fuel oil consumption of the fuel to an engine 2. Moreover, a controller 16 controls the valve timing adjustment 32, and adjusts the closed stage of the intake valve of an engine 2. In addition, a power source is supplied to a controller 16 from the low-pressure auxiliary dc-battery 33.

[0016] Drawing 3 and drawing 4 are drawings showing the example of arrangement of a power train. The motor 1 of the input side of a clutch 3 and arrangement of an engine 2 may arrange a motor 1 for the upstream of an engine 2, as shown in drawing 3, and as shown in drawing 4, they may arrange a motor 1 on the lower stream of a river of an engine 2. While the output shaft of an engine 2 is directly linked with the input shaft of a clutch 3 and one shaft constitutes from the example of arrangement shown in drawing 3, the output shaft of an engine 2 is connected with the output shaft and belt of a motor 1, or a gearing. Moreover, the rotor of a motor 1 is penetrated, the output shaft of an engine 2 is directly linked with the input shaft of a clutch 3, and one shaft constitutes the input side of a clutch 3 from the example of arrangement shown in drawing 4.

[0017] On the other hand, the motor 4 of the output side of a clutch 3 and arrangement of a nonstep variable speed gear 5 may arrange a motor 4 for the upstream of a nonstep variable speed gear 5, as shown in drawing 3, and as shown in drawing 4, they may arrange a motor 4 on the lower stream of a river of a nonstep variable speed gear 5. The rotor of a motor 4 is penetrated, the output shaft of a clutch 3 is directly linked with the input shaft of a nonstep variable speed gear 5, and one shaft constitutes the output side of a clutch 3 from the example of arrangement shown in drawing 3. Moreover, the input shaft of a nonstep variable speed gear 5 is penetrated, the output shaft of a clutch 3 is directly linked with the output shaft of a motor 4, and one shaft constitutes the output side of a clutch 3 from the example of arrangement shown in drawing 4. In any case, a motor 4 is connected with the input shaft of a nonstep variable speed gear 5.

[0018] In addition, while arrangement of a power train is not limited to the example of arrangement shown in drawing 3 and drawing 4 but an engine tells power to a driving wheel through a reduction gear and a differential gear from the output shaft of a nonstep variable speed gear, as long as it is the screw style which one or more motors tell a driving wheel that power is, what kind of arrangement is sufficient as each device.

[0019] Drawing 5 shows the example of arrangement of the power train which used toroidal one CVT to a nonstep variable speed gear. Even when toroidal one CVT is used for a nonstep variable speed gear 5, whichever a motor 4 and toroidal [ CVT / 5 ] may be arranged to a clutch 3 side. However, in any case, a motor 4 is connected with the input shaft of a nonstep variable speed gear 5.

[0020] Although the gestalt of this operation mainly shows the example using two sets of the motors of engine starting, the motor 1 used for a generation of electrical energy, and the transit of a car and the motor 4 used for regenerative braking, this invention is applicable also to the hybrid car which performs engine starting, generation of electrical energy, transit, and regenerative braking by one set of a motor.

[0021] Drawing 6 shows the revolutions per minute nickel in the input shaft of a nonstep variable speed gear 5 [ rpm ], and the relation of Torque Ti [ N-m ]. In addition, the input-shaft engine speed nickel of the nonstep variable speed gear 5 at the time of clutch conclusion is equal to several Nm rotation of the engine speed Ne of an engine 2 and a motor 4, and makes the engine speed Ne detected by the engine rotation sensor 25 the input-shaft engine speed nickel of a nonstep variable speed gear 5. Moreover, input output-torque Ti of the nonstep variable speed gear 5 at the time of clutch conclusion is equal to the sum (Te+Tm+Tg) of the torque Te of an engine 2, the torque Tm of a motor 4, and the torque Tg of a motor 1. In drawing, Curve E shows the maximum torque property of an engine 2, and Curve M shows the maximum torque property of a motor 4. And curvilinear M+E shows the sum of the maximum torque of an engine 2, and the maximum torque of a motor 4.

[0022] Curve alpha shows the best fuel consumption line to the output of an engine 2. Although some output lines, such as an engine 2, are shown in drawing 6, alpha rays measure the minimum fuel consumption operating point to each engine power, and connect those points.

[0023] Moreover, by the way, Curve beta is an allowances driving force serious consideration line set to the side with a rotational frequency higher than alpha rays, i.e., driving force allowances are large, at arbitration, in order [ which are the time when the assistant capacity of the engine 2 by the motor 4 is low, and assistant impossible ] to secure allowances driving force. In addition, the assistant capacity of the engine 2 by the motor 4 declines by the lack of an output of the Maine dc-battery 15, overheating of motors 1 and 4, overheating of inverters 11-13, etc.

[0024] A gamma ray shows the minimum rotational frequency which can be taken when the change gear ratio of a nonstep variable speed gear 5 is made into min (henceforth the maximum High), and cannot operate it regularly on the flat ground in the rotational



frequency below this curve.

[0025] Drawing 7 shows the gear change pattern of a nonstep variable speed gear 5. A nonstep variable speed gear 5 changes gears using the change gear ratio in the field surrounded by the "maximum Low" "maximum High" line of the maximum change gear ratio. [ of a line and the minimum change gear ratio ] However, in carrying out drive control of the engine 2 according to the alpha rays of the best fuel consumption and carrying out drive control of the engine 2 according to the beta rays of allowances driving force serious consideration using an "alpha maximum High" line, it uses a "beta maximum High" line. In addition, when the radius of r1 and a secondary pulley is set to r2 for the radius of the primary pulley of a nonstep variable speed gear 5, a change gear ratio is expressed with  $r2/r1$ .

[0026] With the gestalt of this operation, when running only with the driving force of an engine 2 (engine transit mode), crew's demand driving force and the driving force according to the amount of demand generations of electrical energy are supplied, operating an engine 2 along with the best fuel consumption line alpha.

[0027] Drawing 8 is the control-block Fig. showing drive control of the gestalt of 1 operation. This drawing explains actuation of the gestalt of 1 operation. Crew's power Wd for demand driving force [W] is determined according to amount [ of the accelerator pedal detected by the accelerator sensor 21 ] of treading in theta [whenever]. On the other hand, the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy [W] is determined according to SOC of the Maine dc-battery 15 detected with SOC detection equipment 24. In addition, since the power of a dc-battery which can be outputted and inputted is influenced by the temperature of a dc-battery, in consideration of the temperature Tb of the Maine dc-battery 15 detected with the dc-battery thermo sensor 23 [\*\*], a power Wg [W] decision for the amount of demand generations of electrical energy may be made.

[0028] The total value of the power Wd for demand driving force and the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy serves as the power We of an engine 2 [W].

[Equation 1] With reference to the alpha-rays engine-speed table memorized beforehand, the engine speed N1 corresponding to the power We of an engine 2 [rpm] is read to  $We=Wd+Wg$ , next memory. An example of this alpha-rays engine-speed table is shown in drawing 9. Although what is necessary is just to choose the change gear ratio according to the vehicle speed V so that an engine 2 may serve as this rotational frequency N1, when there is no change gear ratio decided by the engine speed N1 (= change gear input-shaft rotational frequency nickel) and the present vehicle speed V into this field since a nonstep variable speed gear 5 cannot take only the change gear ratio in the field surrounded by the maximum Low line and the alpha maximum High line as shown in drawing 7, an engine speed N1 is restricted.

[0029] First, the engine speed N2 corresponding to the vehicle speed V detected by memory with the speed sensor 22 with reference to the alpha maximum High engine-speed table ( drawing 7 ) memorized beforehand is read. And this engine speed N2 is compared with the engine speed N1 chosen according to the engine power We, and the one where an engine speed is higher is chosen as an input-shaft engine speed N3 of a nonstep variable speed gear 5.

[Equation 2]  $N3=\max\{N1,N2\}$

[0030] Next, with reference to the maximum Low engine-speed table ( drawing 7 ) memorized beforehand, the engine speed N4 corresponding to the vehicle speed V is read to memory. And this rotational frequency N4 is compared with the above-mentioned rotational frequency N3, and the one where a rotational frequency is lower is chosen as an input-shaft rotational frequency N5 of a nonstep variable speed gear 5.

[Equation 3]  $N5=\min\{N3,N4\}$

[0031] It asks for the target change gear ratio of a nonstep variable speed gear 5 with the input-shaft rotational frequency N5 restricted by the gear change range of this change gear 5, and the current vehicle speed V and the unit transform coefficient K, and an engine speed is made in agreement with N5 by controlling the change gear ratio of a nonstep variable speed gear 5 by the controller 16 to this desired value.

[0032] Drawing 10 is drawing which expanded the rotational frequency in the input shaft of the nonstep variable speed gear 5 shown in drawing 6, and the relation of torque. This drawing explains the drive control result of the gestalt of 1 operation. Now, in engine transit mode, it is running with the vehicle speed V1, and suppose that the engine 2 is operated at the point P1 on a gamma ray (alpha maximum High line), i.e., an engine speed nickel 1 and power We1. the direction which will approach alpha rays while the operating point of an engine 2 had maintained the rotational frequency nickel 1 if the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy increases in this condition and sum total power is set to We2, i.e., the upper part, -- moving -- etc. -- the intersection P2 with an output line We2 comes. Thereby, an engine 2 can be operated on the conditions near the best fuel consumption, supplying crew's demand driving force and the driving force according to the amount of demand generations of electrical energy.

[0033] Moreover, if it is operating at the point P1 and sum total power is set to We3 by the increment in the amount of demand generations of electrical energy, an engine operation point will move upwards and alpha rays will be reached. however, the direction (method of the right of drawing) which a rotational frequency goes up after arriving at an intersection since We3 is not filled with power on an intersection with these alpha rays -- bending -- alpha rays -- meeting -- further -- moving -- etc. -- the intersection P3 with an output line We3 is arrived at. This point P3 turns into an operating point of the new engine 2 which fills power We3. Since an engine speed will be increased from the original operating point P1 at this time, only rotational frequency increment enlarges the change gear ratio of a nonstep variable speed gear 5, and the vehicle speed is maintained to V1 of the beginning. Thereby, an engine 2 can be operated on the best fuel consumption conditions, supplying crew's demand driving force and the driving force according to the amount of demand generations of electrical energy.

[0034] Modification>> of the gestalt of 1 implementation of <<invention By the parallel hybrid car, when big driving force is temporarily required in the time of acceleration and deceleration etc., the assistance by the so-called motor it runs with the sum total driving force of an engine and a motor is usually performed. However, when the cooling system of the inverter which drives a motor when SOC and temperature of a dc-battery which supply power to a motor are low, there is little output possible power and the motor is overheated is overheated, the power which can assist an engine falls.

[0035] Then, if the power Wa [W] which can assist the engine 2 by the motor 4 falls while operating an engine 2 on the conditions near the best fuel consumption, filling crew's demand driving force and the driving force for the amount of demand generations of electrical energy with this modification, the operating point of an engine 2 will be moved so that power Wa is small, and allowances driving force may become large. Here, allowances driving force is the driving force which deducted current driving force from the maximum driving force and which can be increased.

[0036] The power Wa which can assist a motor 4 is determined based on SOC of the Maine dc-battery 15 detected with the temperature Tb and the SOC detection equipment 24 of the Maine dc-battery 15 detected with the dc-battery thermo sensor 23, the temperature Tm2 of the motor 4 detected with the motor thermo sensor 28, and the temperature Th of the inverter cooling system detected with the inverter thermo sensor 29, and it makes small power Wa which can be assisted, so that SOC is so low that temperature Tb, Tm2, and Th is high.

[0037] Drawing 11 and drawing 12 are the control-block Figs. showing drive control of this modification. These drawings explain actuation of this modification. With reference to the alpha-rays engine-speed table and beta-rays engine-speed table which are memorized by memory, the engine speeds N11 and N12 corresponding to the power Wd for the demand driving force according to the amount theta of treading in of an accelerator pedal are read. Here, as shown in drawing 9, an alpha-rays engine-speed table is a table showing the engine speed of the best fuel consumption to engine power, and a beta-rays engine-speed table is a table showing the engine speed of the allowances driving force serious consideration to engine power.

[0038] Next, the engine speed N11 used as the best fuel consumption and the engine speed N12 of allowances driving force serious consideration are divided interiorly according to the assistant capacity of the engine 2 by the motor 4. If it puts in another way, between the best fuel consumption lines alpha and the allowances driving force serious consideration lines beta which are shown in drawing 9 will be divided interiorly according to assistant capacity, and the rotational frequency which is compatible in fuel consumption and allowances driving force will newly be set up.

[0039] the ratio of the current power Wa which was determined here based on the temperature Tb and SOC of a dc-battery 15, and the temperature Tm2 and Th of a motor 4 and inverters 11-13 and which can be assisted, and the power Wf at the time of the maximum output of a motor 4 which can be assisted -- Wa/Wf is made into the assistant capacity of a motor 4. And rotational frequencies N11 and N12 are divided interiorly, and a rotational frequency N13 is obtained so that assistant capacity Wa/Wf is small, and it may become a rotational frequency near the rotational frequency N12 of allowances driving force serious consideration. Therefore, in [ of 0 ] being extreme, the rotational frequency N12 of allowances driving force serious consideration turns into [ the assistant capacity of a motor 4 ] the internal division rotational frequency N13.

[0040] As mentioned above, although how to calculate the internal division engine speed N13 according to the assistant capacity of a motor has been explained using two tables, an alpha-rays engine-speed table and a beta-rays engine-speed table, it is also possible to calculate the engine speed which is equivalent to the internal division engine speed N13 only using an alpha-rays engine-speed table. That is, with reference to the alpha-rays engine-speed table memorized by memory, the engine speed N11 corresponding to the power Wd for the demand driving force according to the amount theta of treading in of an accelerator pedal is read, and the assistant capacity of a motor 4 is calculated further. Addition rotational frequency deltaN (Wd) is set up corresponding to power Wd, addition rotational frequency deltaN (Wd) is corrected according to the assistant capacity of a motor 4, and it considers as the amendment rotational frequency N13 by adding this addition rotational frequency deltaN (Wd) to a rotational frequency N11. In addition, addition rotational frequency deltaN (Wd) according to the assistant capacity of a motor 4 is corrected so that addition rotational frequency deltaN (Wd) may become small, as the assistant capacity of a motor 4 becomes large using the greatest addition rotational frequency deltaN (Wd), when the assistant capacity of a motor 4 is 0.

[0041] On the other hand, as mentioned above, it adds together with the power Wd for demand driving force, and the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy, and asks for the power We of an engine 2, and the engine speed N14 corresponding to the engine power We is read with reference to an alpha-rays engine-speed table ( drawing 9 ). This rotational frequency N14 is a rotational frequency for operating an engine 2 on condition that the best fuel consumption, filling crew's demand driving force and the driving force for the amount of demand generations of electrical energy.

[0042] Next, the rotational frequency N13 determined according to motor assistant capacity is compared with the rotational frequency N14 determined on condition that the best fuel consumption, and the higher one is chosen as a change gear input-shaft rotational frequency N15 for the time being.

[Equation 4]  $N15 = \max\{N13, N14\}$

And the change gear ratio of the nonstep variable speed gear 5 decided by this rotational frequency N15 and the present vehicle speed V checks whether it is the change gear ratio in [ which can be set up ] a field shown in drawing 7.

[0043] First, it checks from the maximum High side. As shown in drawing 12, with reference to the alpha maximum High table of memory, and a beta maximum High table ( drawing 7 ), the maximum High side rotational frequency N16 of the best fuel consumption corresponding to the present vehicle speed V and the maximum High side rotational frequency N17 of allowances driving force serious consideration are read. And rotational frequencies N16 and N17 are divided interiorly, and a rotational frequency N18 is obtained so that assistant capacity Wa/Wf is small, and it may become a rotational frequency near the rotational frequency N17 of allowances driving force serious consideration. Next, the rotational frequency N18 by the side of this maximum High is compared with the rotational frequency N15 set up as a change gear input-shaft rotational frequency, and the higher one is chosen.

[Equation 5]  $N19 = \max\{N15, N18\}$

[0044] Next, with reference to the maximum Low engine-speed table ( drawing 7 ) memorized beforehand, the engine speed N20 corresponding to the vehicle speed V is read to memory. And this rotational frequency N20 is compared with the above-mentioned rotational frequency N19, and the one where a rotational frequency is lower is chosen as an input-shaft rotational frequency N21 of a nonstep variable speed gear 5.

[Equation 6]  $N21 = \min\{N19, N20\}$

[0045] It asks for the target change gear ratio of a nonstep variable speed gear 5 with the input-shaft rotational frequency N21 restricted by the gear change range of this change gear 5, and the current vehicle speed V and the unit transform coefficient K, and an engine speed is made in agreement with N21 by controlling the change gear ratio of a nonstep variable speed gear 5 by the controller 16 to this desired value.

[0046] Drawing 13 is drawing which expanded the rotational frequency in the input shaft of the nonstep variable speed gear 5 shown in drawing 6, and the relation of torque. This drawing explains the drive control result of a modification. Now, in engine transit mode, it is running with the vehicle speed V2, and suppose that the point P4 between the best fuel consumption line alpha and the allowances driving force serious consideration line beta was determined as the operating point of an engine 2 according to assistant capacity Wa/Wf of a motor 4. In addition, when an operating point is determined only in consideration of the best fuel consumption, an operating point turns into the point P5 on the alpha rays which moved right above along with the rotational frequency nickel 3. The allowances torque from both the operating points P4 and P5 to the maximum engine torque Ti 3 (point P6) in engine-speed nickel3 having a large direction at the time of operating at a point P4 clearly, and filling crew's demand driving force and the driving force for the amount of demand generations of electrical energy, an engine 2 can be operated upwards on the conditions near the best fuel consumption, and the allowances driving force according to assistant capacity Wa/Wf of the engine 2 by the motor 4 is obtained. That is, when the assistant capacity of the engine 2 by the motor 4 is low, even if big driving force is required, the demand driving force can be filled and the fall of the transitional standup of the driving torque accompanying an assistant capacity fall can be controlled.

[0047] Other modification>> of the gestalt of 1 implementation of <<invention By the parallel hybrid car, as mentioned above, when big driving force is required temporarily, an engine 2 is assisted by the motor 4 and it runs with both total driving force. However, while generating electricity by the motor 1, when a motor 4 performs engine assistance, the power generated by the motor 1 will be consumed by the motor 4, in addition to drive loss of a motor 4, generation-of-electrical-energy loss of a motor 1 will occur, and



comprehensive fuel consumption will get worse.

[0048] So, if the need for the engine assistance by the motor 4 arises during the generation of electrical energy by the motor 1, the generation of electrical energy by the motor 1 will be interrupted for this modification. Since the generation of electrical energy by the motor 1 is performed by the driving force of an engine 2, if a generation of electrical energy is interrupted, generated electricity driving force can be used as transit driving force, and the result same with assisting an engine 2 by the motor 4 is obtained. That is, since the driving force for the generation of electrical energy can be used for the driving force for engine assistance when required so that generated electricity driving force is large, the allowances driving force of an engine 2 will be large. In addition, what is necessary is to assist an insufficiency by the motor 4 only by interrupting a generation of electrical energy, when driving force is insufficient.

[0049] In this modification, in drawing 11 which shows the modification mentioned above, it will replace with having divided interiorly the engine speed N11 used as the best fuel consumption, and the engine speed N12 of allowances driving force serious consideration according to the assistant capacity of the engine 2 by the motor 4, and will divide interiorly according to the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy. That is, rotational frequencies N11 and N12 are divided interiorly so that the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy is small, and it may become a rotational frequency near the rotational frequency N12 of allowances driving force serious consideration. Moreover, in drawing 12 which shows the modification mentioned above, it will replace with having divided interiorly the maximum High side rotational frequency N16 used as the best fuel consumption, and the maximum High side rotational frequency N17 of allowances driving force serious consideration according to the assistant capacity of the engine 2 by the motor 4, and will divide interiorly according to the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy. That is, rotational frequencies N16 and N17 are divided interiorly so that the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy is small, and it may become a rotational frequency near the maximum High side rotational frequency N17 of allowances driving force serious consideration. Except these changed parts, it is the same as that of the modification shown in drawing 11 and drawing 12 which were mentioned above, and explanation is omitted.

[0050] Moreover, although the above-mentioned modification has explained how to calculate the internal division engine speed N13 according to the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy, using two tables, an alpha-rays engine-speed table and a beta-rays engine-speed table, it is also possible to calculate the engine speed which is equivalent to the internal division engine speed N13 only using an alpha-rays engine-speed table. That is, with reference to the alpha-rays engine-speed table memorized by memory, the engine speed N11 corresponding to the power Wd for the demand driving force according to the amount theta of treading in of an accelerator pedal is read. Addition rotational frequency deltaN (Wg) is set up corresponding to power Wd, and this addition rotational frequency deltaN (Wg) is corrected according to the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy. And it considers as the amendment rotational frequency N13 by adding this addition rotational frequency deltaN (Wg) to a rotational frequency N11. Furthermore, addition rotational frequency deltaN (Wg) according to the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy are dependent on the ratio of the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy to the greatest power Wgmax which can absorb a generator. It corrects so that addition rotational frequency deltaN (Wg) may become small, as it is set to the greatest addition rotational frequency deltaN (Wg) and the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy approaches the greatest power Wgmax, when the power Wg for the amount of demand generations of electrical energy is 0.

[0051] Thus, in the engine transit mode of a hybrid car, since the operating point of the best fuel consumption is chosen, the operating point of driving force serious consideration is chosen, so that there are few amounts of demand generations of electrical energy and it was made to carry out drive control of the engine when there were many amounts of demand generations of electrical energy, when there are few amounts of demand generations of electrical energy, it can control that the transitional standup of driving torque falls.

[0052] Other modification>> of the gestalt of 1 implementation of <<invention When the engine speed of allowances driving force serious consideration is chosen when the sport transit mode which serves as a run carried out briskly in gear change control of a nonstep variable speed gear 5 is formed and a sport transit range is chosen, and a Normal transit range is chosen, the modification which chose the engine speed used as the best fuel consumption is explained.

[0053] Drawing 14 and drawing 15 are the control-block Figs. showing drive control of this modification. These drawings explain actuation of this modification. Although the engine speed N11 used as the best fuel consumption and the engine speed N12 of allowances driving force serious consideration were divided interiorly in the modification shown in drawing 11 mentioned above according to the assistant capacity of the engine 2 by the motor 4 In this modification, as shown in drawing 14, when the engine speed N11 used as the best fuel consumption is chosen when a Normal transit range is chosen and a sport transit range is chosen, the engine speed N12 of allowances driving force serious consideration is chosen. Moreover, although the maximum High side rotational frequency N16 used as the best fuel consumption and the maximum High side rotational frequency N17 of allowances driving force serious consideration were divided interiorly in the modification shown in drawing 12 mentioned above according to the assistant capacity of the engine 2 by the motor 4 In this modification, as shown in drawing 15, when the maximum High side engine speed N16 of the best fuel consumption is chosen when a Normal transit range is chosen and a sport transit range is chosen, the engine speed N17 of allowances driving force serious consideration is chosen. Except these changed parts, it is the same as that of the modification shown in drawing 11 and drawing 12 which were mentioned above, and explanation is omitted.

[0054] Thus, in the engine transit mode of a hybrid car, since the operating point of the best fuel consumption is chosen and it was made to carry out drive control of the engine when the operating point of allowances driving force serious consideration was chosen when a sport transit range is chosen, and a Normal transit range was chosen, in sport transit mode, the transitional standup of driving torque can be raised further, and the best fuel consumption is attained in the usual Normal transit mode.

[0055] In the configuration of the gestalt of the above 1 operation a motor 4 an engine a motor [ an engine 2 ] The Main dc-battery 15 a nonstep variable speed gear a dc-battery [ a nonstep variable speed gear 5 ] A controller 16 constitutes the best fuel consumption rotational frequency setting means, a change-gear-ratio control means, the 1st best fuel consumption rotational frequency setting means, the 2nd best fuel consumption rotational frequency setting means, an allowances driving force serious consideration rotational frequency setting means, the rate operation means of assistance, a rotational frequency operation means, a rotational frequency amendment means, and a rotational frequency selection means, respectively.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

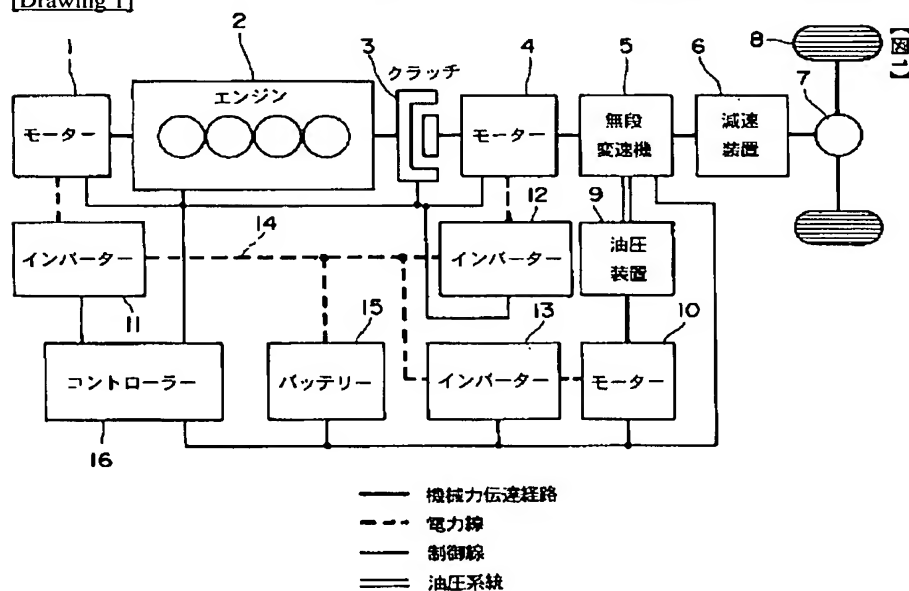
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

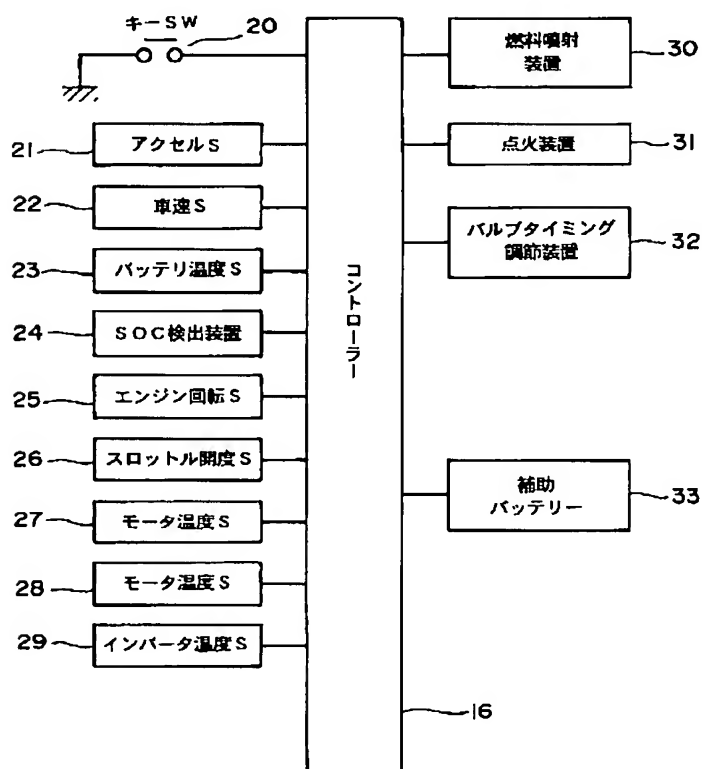
## DRAWINGS

[Drawing 1]



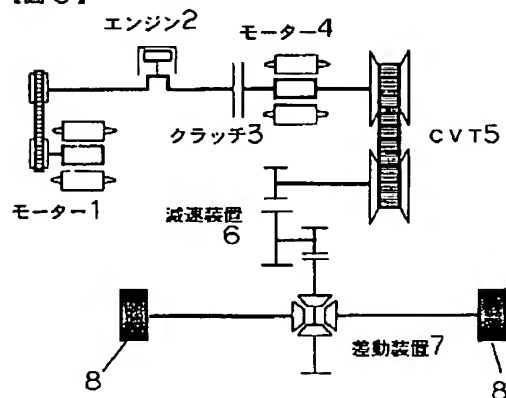
[Drawing 2]

[図 2]



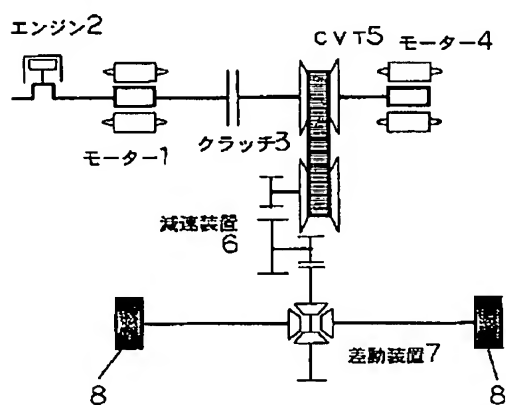
[Drawing 3]

【図 3】

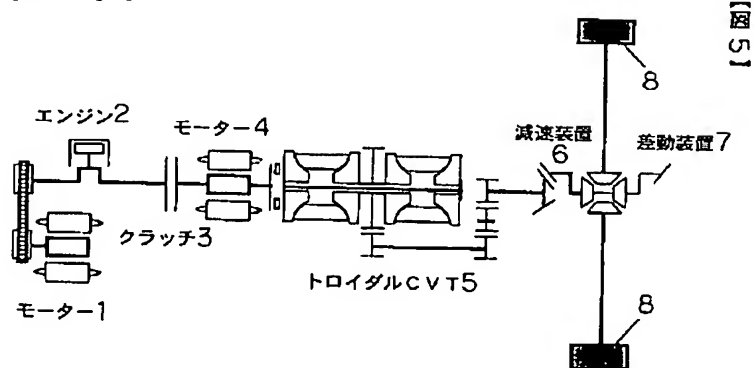


[Drawing 4]

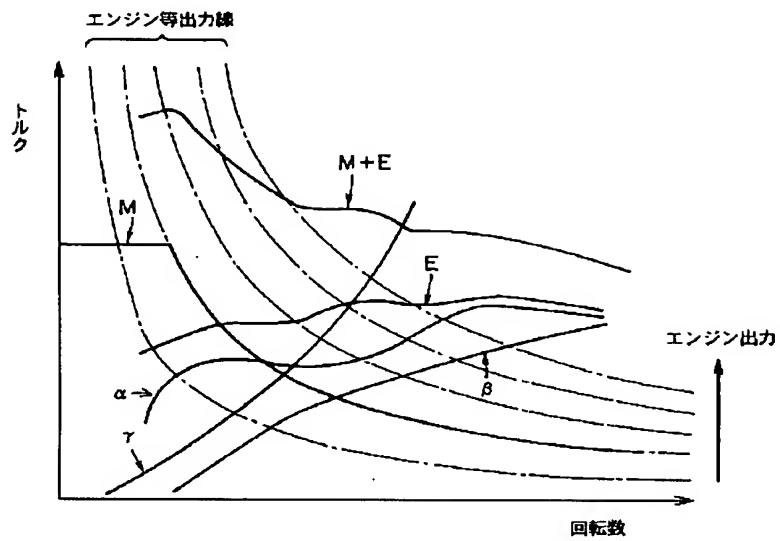
【図 4】



[Drawing 5]

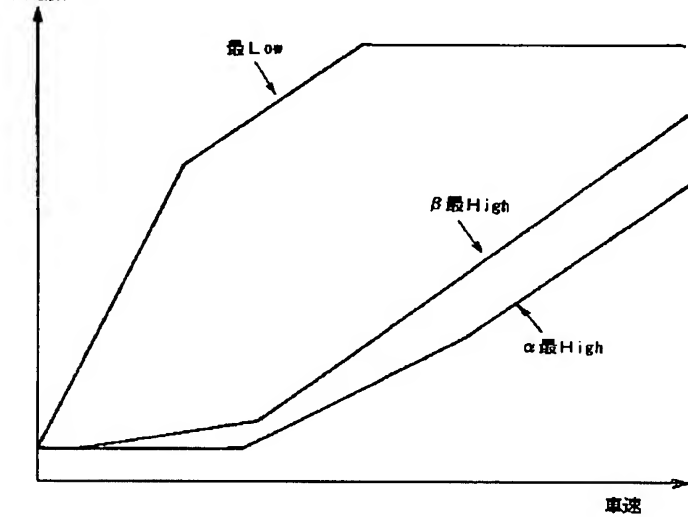


[Drawing 6]



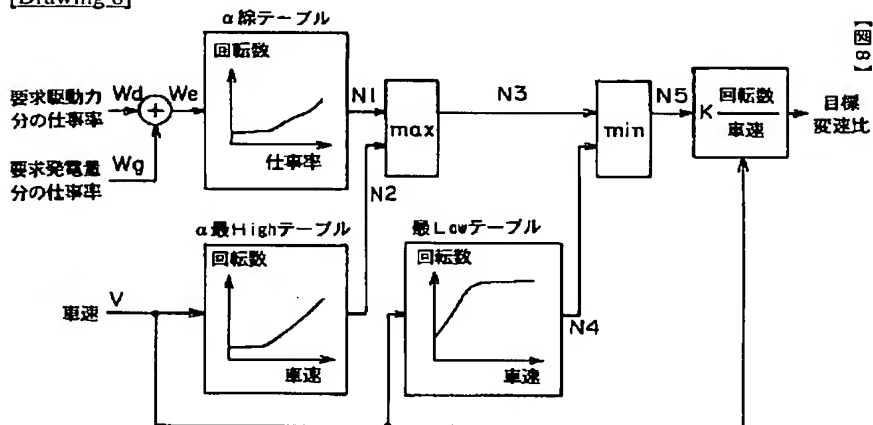
【図6】

[Drawing 7]



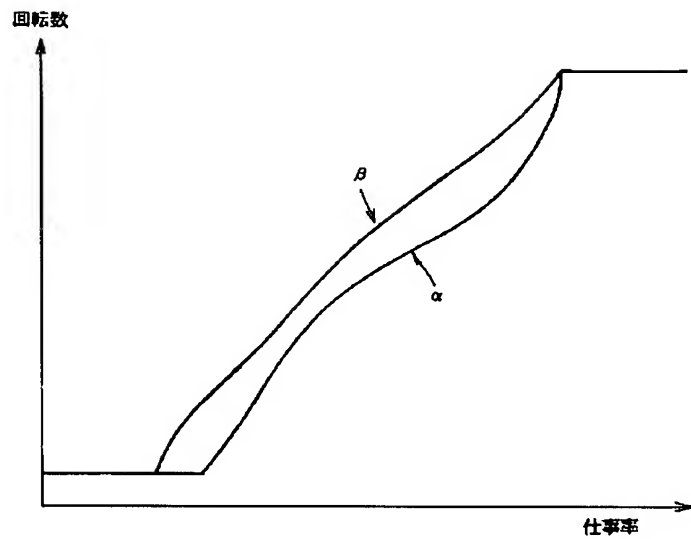
【図7】

[Drawing 8]

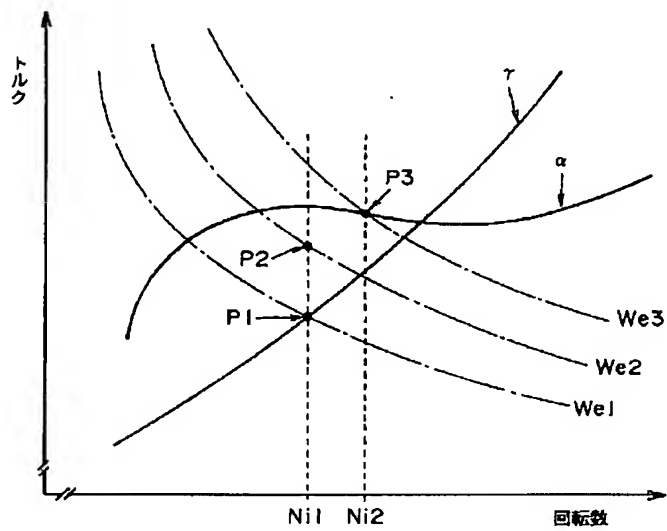


【図8】

[Drawing 9]

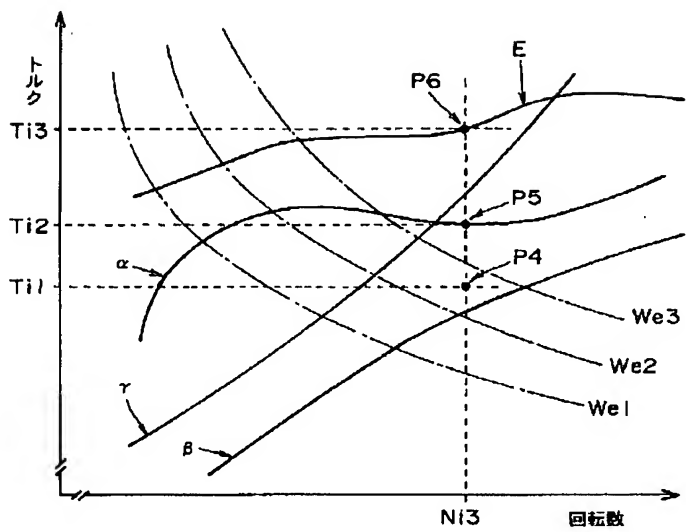


【図9】

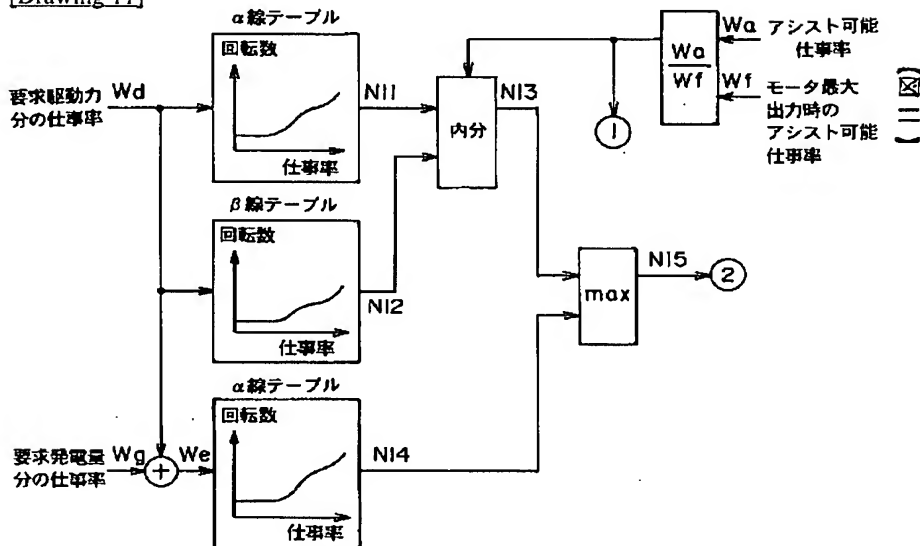
[Drawing 10]  
【図10】

[Drawing 13]

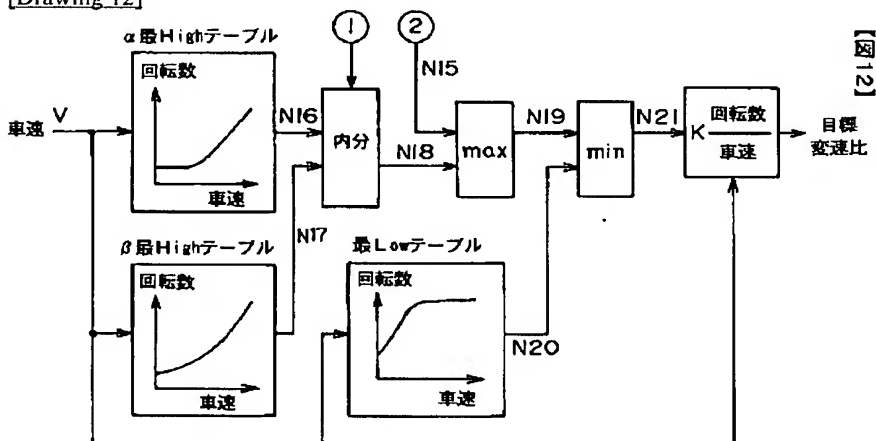
【図13】



[Drawing 11]

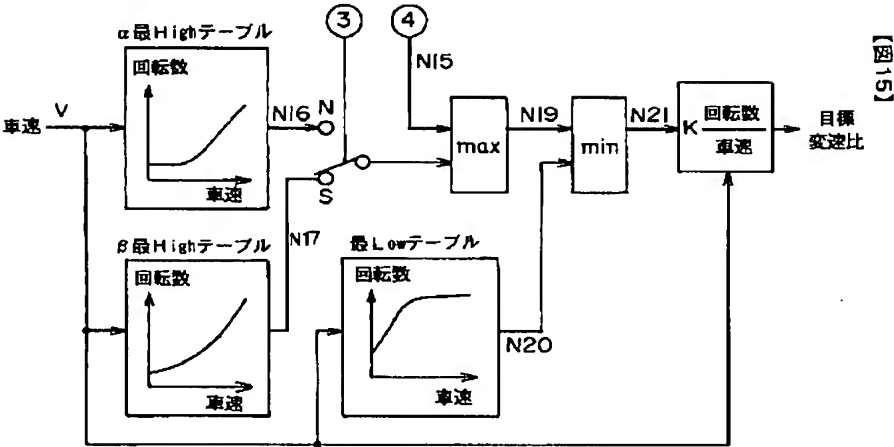


[Drawing 12]

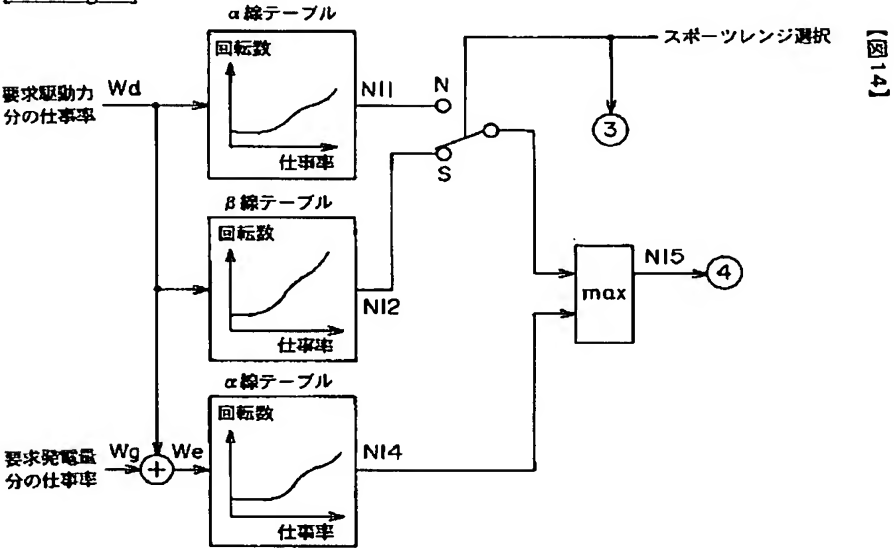


[Drawing 15]





[Drawing 14]



[Translation done.]



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】無段変速機の入力軸にエンジンとモーターが接続され、前記エンジンおよび／または前記モーターの駆動力により走行するパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置において、

前記エンジンの仕事率を最良燃費で達成する回転数テーブルを予め記憶し、その回転数テーブルを検索して車両走行のための駆動仕事率と発電のための発電仕事率との合計仕事率に対応する最良燃費の回転数を設定する最良燃費回転数設定手段と、

前記エンジンの回転数が前記最良燃費回転数に一致するように前記無段変速機の変速比を調節する変速比制御手段とを備えることを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 2】無段変速機の入力軸にエンジンとモーターが接続され、前記エンジンおよび／または前記モーターの駆動力により走行するパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置において、

前記エンジンの仕事率を最良燃費で達成する回転数テーブルを予め記憶し、その回転数テーブルを検索して車両走行のための駆動仕事率と発電のための発電仕事率との合計仕事率に対応する第 1 の最良燃費回転数を設定する第 1 の最良燃費回転数設定手段と、

前記最良燃費回転数テーブルを検索して前記駆動仕事率に対応する第 2 の最良燃費回転数を設定する第 2 の最良燃費回転数設定手段と、

エンジンの仕事率に対する余裕駆動力重視の回転数テーブルを予め記憶し、その回転数テーブルを検索して前記駆動仕事率に対応する余裕駆動力重視の回転数を設定する余裕駆動力重視回転数設定手段と、

前記モーターによる前記エンジンのアシスト可能仕事率を演算するアシスト率演算手段と、

前記第 2 の最良燃費回転数と前記余裕駆動力重視回転数との間を前記アシスト可能仕事率に応じて内分し、前記アシスト可能仕事率が小さいほど前記余裕駆動力重視回転数に近い回転数を演算する回転数演算手段と、

前記内分回転数と前記第 1 の最良燃費回転数との内の高い方の回転数に前記エンジンの回転数が一致するように、前記無段変速機の変速比を調節する変速比制御手段とを備えることを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 3】請求項 2 に記載のパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置において、

前記アシスト率演算手段は、前記モーターへ電力を供給するバッテリーの充電状態と温度、および前記モーターとその駆動装置の温度に基づいて前記アシスト可能仕事率を決定することを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 4】無段変速機の入力軸にエンジンとモーターが接続され、前記エンジンおよび／または前記モーター

の駆動力により走行するパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置において、

前記エンジンの仕事率を最良燃費で達成する回転数テーブルを予め記憶し、その回転数テーブルを検索して車両走行のための駆動仕事率と発電のための発電仕事率との合計仕事率に対応する第 1 の最良燃費回転数を設定する第 1 の最良燃費回転数設定手段と、

前記最良燃費回転数テーブルを検索して前記駆動仕事率に対応する第 2 の最良燃費回転数を設定する第 2 の最良燃費回転数設定手段と、

前記モーターによる前記エンジンのアシスト可能仕事率を演算するアシスト率演算手段と、

前記第 2 の最良燃費回転数を前記アシスト可能仕事率の大きさに基づいて回転数を所定量高めるように補正する回転数補正手段と、

前記補正回転数と前記第 1 の最良燃費回転数との内の高い方の回転数に前記エンジンの回転数が一致するように、前記無段変速機の変速比を調節する変速比制御手段とを備えることを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 5】無段変速機の入力軸にエンジンとモーターが接続され、前記エンジンおよび／または前記モーターの駆動力により走行するパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置において、

前記エンジンの仕事率を最良燃費で達成する回転数テーブルを予め記憶し、その回転数テーブルを検索して車両走行のための駆動仕事率と発電のための発電仕事率との合計仕事率に対応する第 1 の最良燃費回転数を設定する第 1 の最良燃費回転数設定手段と、

前記最良燃費回転数テーブルを検索して前記駆動仕事率に対応する第 2 の最良燃費回転数を設定する第 2 の最良燃費回転数設定手段と、

エンジンの仕事率に対する余裕駆動力重視の回転数テーブルを予め記憶し、その回転数テーブルを検索して前記駆動仕事率に対応する余裕駆動力重視の回転数を設定する余裕駆動力重視回転数設定手段と、

前記第 2 の最良燃費回転数と前記余裕駆動力重視回転数との間を前記発電仕事率に応じて内分し、前記発電仕事率が小さいほど前記余裕駆動力重視回転数に近い回転数を演算する回転数演算手段と、

前記内分回転数と前記第 1 の最良燃費回転数との内の高い方の回転数に前記エンジンの回転数が一致するように、前記無段変速機の変速比を調節する変速比制御手段とを備えることを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 6】無段変速機の入力軸にエンジンとモーターが接続され、前記エンジンおよび／または前記モーターの駆動力により走行するパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置において、

前記エンジンの仕事率を最良燃費で達成する回転数テー

10

20

30

40

50

ブルを予め記憶し、その回転数テーブルを検索して車両走行のための駆動仕事率と発電のための発電仕事率との合計仕事率に対応する第1の最良燃費回転数を設定する第1の最良燃費回転数設定手段と、

前記最良燃費回転数テーブルを検索して前記駆動仕事率に対応する第2の最良燃費回転数を設定する第2の最良燃費回転数設定手段と、

前記第2の最良燃費回転数を前記発電仕事率の大きさに基づいて回転数を所定量高めるように補正する回転数補正手段と、

前記補正回転数と前記第1の最良燃費回転数との内の高い方の回転数に前記エンジンの回転数が一致するように、前記無段変速機の変速比を調節する変速比制御手段とを備えることを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項7】無段変速機の入力軸にエンジンとモーターが接続され、前記エンジンおよび／または前記モーターの駆動力により走行するパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置において、

前記エンジンの仕事率を最良燃費で達成する回転数テーブルを予め記憶し、その回転数テーブルを検索して車両走行のための駆動仕事率と発電のための発電仕事率との合計仕事率に対応する第1の最良燃費回転数を設定する第1の最良燃費回転数設定手段と、

前記最良燃費回転数テーブルを検索して前記駆動仕事率に対応する第2の最良燃費回転数を設定する第2の最良燃費回転数設定手段と、

エンジンの仕事率に対する余裕駆動力重視の回転数テーブルを予め記憶し、その回転数テーブルを検索して前記駆動仕事率に対応する余裕駆動力重視の回転数を設定する余裕駆動力重視回転数設定手段と、

ノーマル走行モードが選択されたときは前記第2の最良燃費回転数を選択し、スポーツ走行モードが選択されたときは前記余裕駆動力重視回転数を選択する回転数選択手段と、

前記選択回転数と前記第1の最良燃費回転数との内の高い方の回転数に前記エンジンの回転数が一致するように、前記無段変速機の変速比を調節する変速比制御手段とを備えることを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項8】請求項1から7のいずれかの項に記載のパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置において、前記駆動仕事率をアクセルペダルの踏み込み量に応じて決定することを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項9】請求項1から8のいずれかの項に記載のパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置において、前記発電仕事率を前記モーターへ電力を供給するバッテリーのSOCに応じて決定することを特徴とするパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置に関し、特に、エンジン走行モードにおける燃費と駆動力余裕を改善したものである。

【0002】

【従来の技術とその問題点】エンジンおよび／またはモーターの駆動力により走行するパラレル・ハイブリッド車両が知られている。この種の車両では、エンジンの駆動力だけで走行する場合（エンジン走行モード）に、最良燃費で運転して乗員の要求駆動力と要求発電量に応じた駆動力とを供給するとともに、車両としての動力性能を満たすための駆動力余裕を確保する必要がある。

【0003】本発明の目的は、エンジン走行モードにおいて燃費を改善し駆動力余裕を確保することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】（1）一実施の形態の駆動制御を示す図8に対応づけて請求項1の発明を説明すると、請求項1の発明は、無段変速機の入力軸にエンジンとモーターが接続され、エンジンおよび／またはモーターの駆動力により走行するパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置に適用される。そして、エンジンの仕事率を最良燃費で達成する回転数テーブル（ $\alpha$ 線テーブル）を予め記憶し、その回転数テーブル（ $\alpha$ 線テーブル）を検索して車両走行のための駆動仕事率 $W_d$ と発電のための発電仕事率 $W_g$ との合計仕事率 $W_e$ に対応する最良燃費の回転数 $N_1$ を設定する最良燃費回転数設定手段と、エンジンの回転数が最良燃費回転数 $N_1$ に一致するように無段変速機の変速比を調節する変速比制御手段とを備え、これにより上記目的を達成する。

（2）一実施の形態の駆動制御を示す図11および図12に対応づけて請求項2および請求項3の発明を説明すると、請求項2の発明は、無段変速機の入力軸にエンジンとモーターが接続され、エンジンおよび／またはモーターの駆動力により走行するパラレル・ハイブリッド車両の駆動制御装置に適用される。そして、エンジンの仕事率を最良燃費で達成する回転数テーブル（ $\alpha$ 線テーブル）を予め記憶し、その回転数テーブル（ $\alpha$ 線テーブル）を検索して車両走行のための駆動仕事率 $W_d$ と発電のための発電仕事率 $W_g$ との合計仕事率 $W_e$ に対応する第1の最良燃費回転数 $N_{14}$ を設定する第1の最良燃費回転数設定手段と、最良燃費回転数テーブル（ $\alpha$ 線テーブル）を検索して駆動仕事率 $W_d$ に対応する第2の最良燃費回転数 $N_{11}$ を設定する第2の最良燃費回転数設定手段と、エンジンの仕事率に対する余裕駆動力重視の回転数テーブル（ $\beta$ 線テーブル）を予め記憶し、その回転数テーブル（ $\beta$ 線テーブル）を検索して駆動仕事率 $W_d$ に対応する余裕駆動力重視の回転数 $N_{12}$ を設定する余裕駆動力重視回転数設定手段と、モーターによるエンジンのアシスト可能仕事率 $W_a/W_f$ を演算するアシスト率演

算手段と、第2の最良燃費回転数 $N11$ と余裕駆動力重視回転数 $N12$ との間をアシスト可能仕事率 $W_a/W_f$ に応じて内分し、アシスト可能仕事率 $W_a/W_f$ が小さいほど余裕駆動力重視回転数 $N12$ に近い回転数を演算する回転数演算手段と、内分回転数 $N13$ と第1の最良燃費回転数 $N14$ との内の高い方の回転数 $N15$ にエンジンの回転数が一致するように、無段変速機の変速比を調節する変速比制御手段とを備え、これにより上記目的を達成する。

(3) 請求項3の平行・ハイブリッド車両の駆動制御装置は、アシスト率演算手段によって、モーターへ電力を供給するバッテリーの充電状態と温度、およびモーターとその駆動装置の温度に基づいてアシスト可能仕事率 $W_a/W_f$ を決定するようにしたものである。

(4) 請求項4の発明は、無段変速機の入力軸にエンジンとモーターが接続され、エンジンおよび/またはモーターの駆動力により走行する平行・ハイブリッド車両の駆動制御装置に適用される。そして、エンジンの仕事率を最良燃費で達成する回転数テーブルを予め記憶し、その回転数テーブルを検索して車両走行のための駆動仕事率と発電のための発電仕事率との合計仕事率に対応する第1の最良燃費回転数を設定する第1の最良燃費回転数設定手段と、最良燃費回転数テーブルを検索して駆動仕事率に対応する第2の最良燃費回転数を設定する第2の最良燃費回転数設定手段と、モーターによるエンジンのアシスト可能仕事率を演算するアシスト率演算手段と、第2の最良燃費回転数をアシスト可能仕事率の大きさに基づいて回転数を所定量高めるように補正する回転数補正手段と、補正回転数と第1の最良燃費回転数との内の高い方の回転数にエンジンの回転数が一致するように、無段変速機の変速比を調節する変速比制御手段とを備え、これにより上記目的を達成する。

(5) 請求項5の発明は、無段変速機の入力軸にエンジンとモーターが接続され、エンジンおよび/またはモーターの駆動力により走行する平行・ハイブリッド車両の駆動制御装置に適用される。そして、エンジンの仕事率を最良燃費で達成する回転数テーブルを予め記憶し、その回転数テーブルを検索して車両走行のための駆動仕事率と発電のための発電仕事率との合計仕事率に対応する第1の最良燃費回転数を設定する第1の最良燃費回転数設定手段と、最良燃費回転数テーブルを検索して駆動仕事率に対応する第2の最良燃費回転数を設定する第2の最良燃費回転数設定手段と、エンジンの仕事率に対する余裕駆動力重視の回転数テーブルを予め記憶し、その回転数テーブルを検索して駆動仕事率に対応する余裕駆動力重視の回転数を設定する余裕駆動力重視回転数設定手段と、第2の最良燃費回転数と余裕駆動力重視回転数との間を発電仕事率に応じて内分し、発電仕事率が小さいほど余裕駆動力重視回転数に近い回転数を演算する回転数演算手段と、内分回転数と第1の最良燃費回転

数との内の高い方の回転数にエンジンの回転数が一致するように、無段変速機の変速比を調節する変速比制御手段とを備え、これにより上記目的を達成する。

(6) 請求項6の発明は、無段変速機の入力軸にエンジンとモーターが接続され、エンジンおよび/またはモーターの駆動力により走行する平行・ハイブリッド車両の駆動制御装置に適用される。そして、エンジンの仕事率を最良燃費で達成する回転数テーブルを予め記憶し、その回転数テーブルを検索して車両走行のための駆動仕事率と発電のための発電仕事率との合計仕事率に対応する第1の最良燃費回転数を設定する第1の最良燃費回転数設定手段と、最良燃費回転数テーブルを検索して駆動仕事率に対応する第2の最良燃費回転数を設定する第2の最良燃費回転数設定手段と、第2の最良燃費回転数を発電仕事率の大きさに基づいて回転数を所定量高めるように補正する回転数補正手段と、補正回転数と第1の最良燃費回転数との内の高い方の回転数にエンジンの回転数が一致するように、無段変速機の変速比を調節する変速比制御手段とを備え、これにより上記目的を達成する。

(7) 一実施の形態の駆動制御を示す図14および図15に対応づけて請求項7の発明を説明すると、請求項5の発明は、無段変速機の入力軸にエンジンとモーターが接続され、エンジンおよび/またはモーターの駆動力により走行する平行・ハイブリッド車両の駆動制御装置に適用される。そして、エンジンの仕事率を最良燃費で達成する回転数テーブル( $\alpha$ 線テーブル)を予め記憶し、その回転数テーブル( $\alpha$ 線テーブル)を検索して車両走行のための駆動仕事率 $W_d$ と発電のための発電仕事率 $W_g$ との合計仕事率 $W_e$ に対応する第1の最良燃費回転数 $N14$ を設定する第1の最良燃費回転数設定手段と、最良燃費回転数テーブル( $\alpha$ 線テーブル)を検索して駆動仕事率 $W_d$ に対応する第2の最良燃費回転数 $N11$ を設定する第2の最良燃費回転数設定手段と、エンジンの仕事率に対する余裕駆動力重視の回転数テーブル( $\beta$ 線テーブル)を予め記憶し、その回転数テーブル( $\beta$ 線テーブル)を検索して駆動仕事率 $W_d$ に対応する余裕駆動力重視の回転数 $N12$ を設定する余裕駆動力重視回転数設定手段と、ノーマル走行モードが選択されたときは第2の最良燃費回転数 $N11$ を選択し、スポーツ走行モードが選択されたときは余裕駆動力重視回転数 $N12$ を選択する回転数選択手段と、選択回転数( $N11$ または $N12$ )と第1の最良燃費回転数 $N14$ との内の高い方の回転数にエンジンの回転数が一致するように、無段変速機の変速比を調節する変速比制御手段とを備え、これにより上記目的を達成する。

(8) 請求項8の平行・ハイブリッド車両の駆動制御装置は、駆動仕事率をアクセルペダルの踏み込み量に応じて決定するようにしたものである。

(9) 請求項9の平行・ハイブリッド車両の駆動

制御装置は、発電仕事率をモーターへ電力を供給するバッテリーのSOCに応じて決定するようにしたものである。

【0005】上述した課題を解決するための手段の項では、説明を分かりやすくするために一実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が一実施の形態に限定されるものではない。

【0006】

【発明の効果】(1) 請求項1の発明によれば、乗員の要求駆動力と要求発電量に応じた駆動力とを最良燃費で実現することができる。

(2) 請求項2～4の発明によれば、請求項1の発明の上記効果に加え、モーターによるエンジンのアシスト能力が低いときに大きな駆動力が要求されても、その要求駆動力を満たすことができ、アシスト能力低下にともなう駆動トルクの過渡的な立ち上がりの低下を抑制することができる。

(3) 請求項5、6の発明によれば、請求項1の発明の上記効果に加え、要求発電量が少ないときに駆動トルクの立ち上がりが低下するのを抑制できる。

(4) 請求項7の発明によれば、請求項1の上記効果に加え、スポーツ走行モードにおいては駆動トルクの過渡的な立ち上がりを一層向上させることができ、通常のノーマル走行モードでは最良の燃費が達成される。

【0007】

【発明の実施の形態】図1は一実施の形態の構成を示す図である。図において、太い実線は機械力の伝達経路を示し、太い破線は電力線を示す。また、細い実線は制御線を示し、二重線は油圧系統を示す。この車両のパワートレインは、モーター1、エンジン2、クラッチ3、モーター4、無段変速機5、減速装置6、差動装置7および駆動輪8から構成される。モーター1の出力軸、エンジン2の出力軸およびクラッチ3の入力軸は互いに連結されており、また、クラッチ3の出力軸、モーター4の出力軸および無段変速機5の入力軸は互いに連結されている。

【0008】クラッチ3締結時はエンジン2とモーター4が車両の推進源となり、クラッチ3解放時はモーター4のみが車両の推進源となる。エンジン2および/またはモーター4の駆動力は、無段変速機5、減速装置6および差動装置7を介して駆動輪8へ伝達される。無段変速機5には油圧装置9から圧油が供給され、ベルトのクランプと潤滑がなされる。油圧装置9のオイルポンプ(不図示)はモーター10により駆動される。

【0009】モータ1, 4, 10は三相同期電動機または三相誘導電動機などの交流機であり、モーター1は主としてエンジン始動と発電に用いられ、モーター4は主として車両の推進と制動に用いられる。また、モーター10は油圧装置9のオイルポンプ駆動用である。なお、モーター1, 4, 10には交流機に限らず直流電動機を

用いることもできる。また、クラッチ3締結時に、モーター1を車両の推進と制動に用いることもでき、モーター4をエンジン始動や発電に用いることもできる。

【0010】クラッチ3はパウダークラッチであり、伝達トルクを調節することができる。なお、このクラッチ3に乾式単板クラッチや湿式多板クラッチを用いることもできる。無段変速機5はベルト式やトロイダル式などの無段変速機であり、変速比を無段階に調節することができる。

【0011】モーター1, 4, 10はそれぞれ、インバーター11, 12, 13により駆動される。なお、モーター1, 4, 10に直流電動機を用いる場合には、インバーターの代わりにDC/DCコンバーターを用いる。インバーター11～13は共通のDCリンク14を介してメインバッテリー15に接続されており、メインバッテリー15の直流充電電力を交流電力に変換してモーター1, 4, 10へ供給するとともに、モーター1, 4の交流発電電力を直流電力に変換してメインバッテリー15を充電する。なお、インバーター11～13は互いにDCリンク14を介して接続されているので、回生運転中のモーターにより発電された電力をメインバッテリー15を介さずに直接、力行運転中のモーターへ供給することができる。メインバッテリー15には、リチウム・イオン電池、ニッケル・水素電池、鉛電池などの各種電池や、電機二重層キャパシターいわゆるパワーキャパシターを用いることができる。

【0012】コントローラー16は、マイクロコンピュータとその周辺部品や各種アクチュエータなどを備え、エンジン2の回転速度や出力トルク、クラッチ3の伝達トルク、モーター1, 4, 10の回転速度や出力トルク、無段変速機5の変速比などを制御する。

【0013】コントローラー16には、図2に示すように、キースイッチ20、アクセルセンサー21、車速センサー22、バッテリー温度センサー23、バッテリーSOC検出装置24、エンジン回転センサー25、スロットル開度センサー26、モーター温度センサー27, 28、インバーター温度センサー29が接続される。

【0014】キースイッチ20は、車両のキーがON位置またはSTART位置に設定されると閉路する(以下、スイッチの閉路をオンまたはON、開路をオフまたはOFFと呼ぶ)。アクセルセンサー21はアクセルペダルの踏み込み量(アクセル開度) $\theta$  [度]を検出し、車速センサー22は車両の走行速度V [km/h]を検出する。バッテリー温度センサー23はメインバッテリー15の温度 $T_b$  [°C]を検出する。また、バッテリーSOC検出装置24はメインバッテリー15の充電状態(以下、SOC(State Of Charge)と呼ぶ) [%]を検出する。エンジン回転センサー25はエンジン2の毎分回転数 $N_e$  [rpm]を検出し、スロットル開度センサー26はエンジン2のスロットルバルブ開度 $\theta_{th}$  [度]を検出する。さら



に、モーター温度センサー 27 はモーター 1 の温度  $T_{m1}$  [°C] を検出し、モーター温度センサー 28 はモーター 4 の温度  $T_{m2}$  [°C] を検出する。インバーター温度センサー 29 は、インバーター 11~13 の電力変換素子を冷却する冷却装置の温度  $T_h$  [°C] を検出する。

【0015】コントローラー 16 にはまた、エンジン 2 の燃料噴射装置 30、点火装置 31、バルブタイミング調節装置 32 などが接続される。コントローラー 16 は、燃料噴射装置 30 を制御してエンジン 2 への燃料の供給と停止および燃料噴射量を調節するとともに、点火装置 31 を制御してエンジン 2 の点火を行う。また、コントローラー 16 はバルブタイミング調節装置 32 を制御してエンジン 2 の吸気バルブの開閉時期を調節する。なお、コントローラー 16 には低圧の補助バッテリー 33 から電源が供給される。

【0016】図 3 および図 4 はパワートレインの配置例を示す図である。クラッチ 3 の入力側のモーター 1 とエンジン 2 の配置は、図 3 に示すようにモーター 1 をエンジン 2 の上流に配置してもよいし、図 4 に示すようにモーター 1 をエンジン 2 の下流に配置してもよい。図 3 に示す配置例では、エンジン 2 の出力軸をクラッチ 3 の入力軸と直結して 1 軸で構成するとともに、エンジン 2 の出力軸をモーター 1 の出力軸とベルトや歯車により連結する。また、図 4 に示す配置例では、エンジン 2 の出力軸をモーター 1 のローターを貫通してクラッチ 3 の入力軸と直結し、クラッチ 3 の入力側を 1 軸で構成する。

【0017】一方、クラッチ 3 の出力側のモーター 4 と無段変速機 5 の配置は、図 3 に示すようにモーター 4 を無段変速機 5 の上流に配置してもよいし、図 4 に示すようにモーター 4 を無段変速機 5 の下流に配置してもよい。図 3 に示す配置例では、クラッチ 3 の出力軸をモーター 4 のローターを貫通して無段変速機 5 の入力軸と直結し、クラッチ 3 の出力側を 1 軸で構成する。また、図 4 に示す配置例では、クラッチ 3 の出力軸を無段変速機 5 の入力軸を貫通してモーター 4 の出力軸と直結し、クラッチ 3 の出力側を 1 軸で構成する。いずれの場合でもモーター 4 を無段変速機 5 の入力軸に連結する。

【0018】なお、パワートレインの配置は図 3 および図 4 に示す配置例に限定されず、エンジンが無段変速機 5 の出力軸から減速装置および差動装置を介して駆動輪に動力を伝えるとともに、1 個以上のモーターが駆動輪に動力を伝える推進機構であれば、各機器がどのような配置でもよい。

【0019】図 5 は、無段変速機にトロイダル CVT を用いたパワートレインの配置例を示す。無段変速機 5 にトロイダル CVT を用いた場合でも、モーター 4 とトロイダル CVT 5 のどちらをクラッチ 3 側に配置してもよい。しかし、いずれの場合でもモーター 4 を無段変速機 5 の入力軸に連結する。

【0020】この実施の形態では、主としてエンジン始

動と発電に用いられるモーター 1 と、車両の走行と回生制動に用いられるモーター 4 との、2 台のモーターを用いた例を示すが、1 台のモーターによりエンジン始動、発電、走行および回生制動を行うハイブリッド車両に対しても本発明を応用することができる。

【0021】図 6 は、無段変速機 5 の入力軸における毎分回転数  $N_i$  [rpm] とトルク  $T_i$  [N·m] の関係を示す。なお、クラッチ締結時の無段変速機 5 の入力軸回転数  $N_i$  は、エンジン 2 の回転数  $N_e$  およびモーター 4 の回転数  $N_m$  と等しく、エンジン回転数センサー 25 により検出したエンジン回転数  $N_e$  を無段変速機 5 の入力軸回転数  $N_i$  とする。また、クラッチ締結時の無段変速機 5 の入力軸トルク  $T_i$  は、エンジン 2 のトルク  $T_e$  とモーター 4 のトルク  $T_m$  とモーター 1 のトルク  $T_g$  との和 ( $T_e + T_m + T_g$ ) に等しい。図において、曲線 E はエンジン 2 の最大トルク特性を示し、曲線 M はモーター 4 の最大トルク特性を示す。そして、曲線  $M + E$  はエンジン 2 の最大トルクとモーター 4 の最大トルクとの和を示す。

【0022】曲線  $\alpha$  は、エンジン 2 の出力に対する最良燃費線を示す。図 6 にはエンジン 2 の等出力線の一部を示すが、 $\alpha$  線は各エンジン出力に対する最小燃費運転点を測定し、それらの点を結んだものである。

【0023】また、曲線  $\beta$  は、モーター 4 によるエンジン 2 のアシスト能力が低いときやアシスト不能なときに、余裕駆動力を確保するため、 $\alpha$  線よりも回転数が高い側、すなわち駆動力余裕が大きい側に任意に設定した余裕駆動力重視線である。なお、モーター 4 によるエンジン 2 のアシスト能力は、メインバッテリー 15 の出力不足、モーター 1、4 の過熱、インバーター 11~13 の過熱などにより低下する。

【0024】 $\gamma$  線は、無段変速機 5 の変速比を最小にした場合（以下、最 High という）に採り得る最小回転数を示し、この曲線以下の回転数では平地で定常的には運転できない。

【0025】図 7 は無段変速機 5 の変速パターンを示す。無段変速機 5 は、最大変速比の“最 Low”線と最小変速比の“最 High”線とで囲まれる領域内の変速比を用いて変速を行う。ただし、最良燃費の  $\alpha$  線にしたがってエンジン 2 を駆動制御する場合には“ $\alpha$  最 High”線を用い、余裕駆動力重視の  $\beta$  線にしたがってエンジン 2 を駆動制御する場合には“ $\beta$  最 High”線を用いる。なお、無段変速機 5 のプライマリープーリーの半径を  $r_1$ 、セカンダリープーリーの半径を  $r_2$  とすると、変速比は  $r_2 / r_1$  で表される。

【0026】この実施の形態では、エンジン 2 の駆動力だけで走行する場合（エンジン走行モード）に、エンジン 2 を最良燃費線  $\alpha$  に沿って運転しながら、乗員の要求駆動力と要求発電量に応じた駆動力とを供給する。

【0027】図 8 は、一実施の形態の駆動制御を示す制御ブロック図である。この図により、一実施の形態の動

作を説明する。乗員の要求駆動力分の仕事率 $W_d$  [W] は、アクセルセンサー 21 により検出したアクセルペダルの踏み込み量 $\theta$  [度] に応じて決定する。一方、要求発電量分の仕事率 $W_g$  [W] は、SOC 検出装置 24 により検出したメインバッテリー 15 の SOC に応じて決定する。なお、バッテリーの入出力可能電力はバッテリーの温度により左右されるので、バッテリー温度センサー 23 で検出したメインバッテリー 15 の温度 $T_b$  [°C] を考慮して要求発電量分の仕事率 $W_g$  [W] 決定してもよい。

【0028】要求駆動力分の仕事率 $W_d$ と要求発電量分の仕事率 $W_g$ との合計値が、エンジン 2 の仕事率 $W_e$  [W] となる。

【数 1】 $W_e = W_d + W_g$

次に、メモリに予め記憶されている $\alpha$ 線回転数テーブルを参照し、エンジン 2 の仕事率 $W_e$ に対応するエンジン回転数 $N_1$  [rpm] を読み出す。この $\alpha$ 線回転数テーブルの一例を図 9 に示す。エンジン 2 がこの回転数 $N_1$ となるように車速 $V$ に応じた変速比を選択すればよいが、図 7 に示すように無段変速機 5 は最Low線と $\alpha$ 最High線とで囲まれる領域内の変速比しか採り得ないため、エンジン回転数 $N_1$  (= 変速機入力軸回転数 $N_i$ ) と現在の車速 $V$ とで決まる変速比がこの領域内にない場合は、エンジン回転数 $N_1$ を制限する。

【0029】まず、メモリに予め記憶されている $\alpha$ 最High回転数テーブル (図 7) を参照し、車速センサー 22 により検出された車速 $V$ に対応する回転数 $N_2$ を読み出す。そして、この回転数 $N_2$ とエンジン仕事率 $W_e$ に応じて選択した回転数 $N_1$ とを比較し、回転数の高い方を無段変速機 5 の入力軸回転数 $N_3$ として選択する。

【数 2】 $N_3 = \max \{N_1, N_2\}$

【0030】次に、メモリに予め記憶されている最Low回転数テーブル (図 7) を参照し、車速 $V$ に対応する回転数 $N_4$ を読み出す。そして、この回転数 $N_4$ と上記回転数 $N_3$ とを比較し、回転数の低い方を無段変速機 5 の入力軸回転数 $N_5$ として選択する。

【数 3】 $N_5 = \min \{N_3, N_4\}$

【0031】この変速機 5 の変速範囲により制限された入力軸回転数 $N_5$ と、現在の車速 $V$ と、単位変換係数 $K$ とにより無段変速機 5 の目標変速比を求め、コントローラ 16 により無段変速機 5 の変速比をこの目標値に制御することで、エンジン回転数を $N_5$ に一致させる。

【0032】図 10 は、図 6 に示す無段変速機 5 の入力軸における回転数とトルクの関係を拡大した図である。この図により、一実施の形態の駆動制御結果を説明する。今、エンジン走行モードにおいて車速 $V_1$ で走行しており、 $\gamma$ 線 ( $\alpha$ 最High線) 上の点 $P_1$ 、すなわち回転数 $N_{i1}$ と仕事率 $W_{e1}$ でエンジン 2 を運転しているとす。この状態で要求発電量分の仕事率 $W_g$ が増加して合計仕事率が $W_{e2}$ になると、エンジン 2 の運転点は、回

転数 $N_{i1}$ を維持したまま $\alpha$ 線に近づく方向、すなわち上方へ移動し、等出力線 $W_{e2}$ との交点 $P_2$ となる。これにより、乗員の要求駆動力と要求発電量に応じた駆動力とを供給しながら、エンジン 2 を最良燃費に近い条件で運転することができる。

【0033】また、点 $P_1$ で運転していて要求発電量の増加により合計仕事率が $W_{e3}$ になると、エンジン運転点が上方へ移動して $\alpha$ 線に達する。しかし、この $\alpha$ 線との交点においても仕事率は $W_{e3}$ に満たないので、交点に達してからは回転数が上がる方 (図の右方) へ折れ曲がり、 $\alpha$ 線に沿ってさらに移動し、等出力線 $W_{e3}$ との交点 $P_3$ に達する。この点 $P_3$ が仕事率 $W_{e3}$ を満たす新しいエンジン 2 の運転点となる。このとき、当初の運転点 $P_1$ からエンジン回転数を増加することになるので、回転数増加分だけ無段変速機 5 の変速比を大きくし、車速を当初の $V_1$ に維持する。これにより、乗員の要求駆動力と要求発電量に応じた駆動力とを供給しながら、エンジン 2 を最良燃費条件で運転することができる。

【0034】《発明の一実施の形態の変形例》通常、パラレル・ハイブリッド車両では、加減速時などにおいて一時的に大きな駆動力が要求される場合には、エンジンとモーターの合計駆動力により走行する、いわゆるモーターによるアシストが行われる。ところが、モーターへ電力を供給するバッテリーの SOC や温度が低くて出力可能電力が少ない場合、モーターが過熱している場合、モーターを駆動するインバーターの冷却装置が過熱している場合などには、エンジンをアシスト可能な仕事率が低下する。

【0035】そこで、この変形例では、乗員の要求駆動力と要求発電量分の駆動力とを満たしながら最良燃費に近い条件でエンジン 2 を運転するとともに、モーター 4 によるエンジン 2 のアシスト可能な仕事率 $W_a$  [W] が低下したら、仕事率 $W_a$ が小さいほど余裕駆動力が大きくなるようにエンジン 2 の運転点を移動する。ここで、余裕駆動力とは、最大駆動力から現在の駆動力を差し引いた増加可能な駆動力である。

【0036】モーター 4 のアシスト可能な仕事率 $W_a$  は、バッテリー温度センサー 23 により検出したメインバッテリー 15 の温度 $T_b$ 、SOC 検出装置 24 により検出したメインバッテリー 15 の SOC、モーター温度センサー 28 により検出したモーター 4 の温度 $T_{m2}$ 、インバーター温度センサー 29 により検出したインバーター冷却装置の温度 $T_h$ に基づいて決定し、温度 $T_b$ 、 $T_{m2}$ 、 $T_h$ が高いほど、SOC が低いほどアシスト可能仕事率 $W_a$ を小さくする。

【0037】図 11、図 12 はこの変形例の駆動制御を示す制御ブロック図である。これらの図により、この変形例の動作を説明する。メモリに記憶されている $\alpha$ 線回転数テーブルと $\beta$ 線回転数テーブルとを参照し、アクセ

10

20

30

40

50

ルペダルの踏み込み量  $\theta$  に応じた要求駆動力分の仕事率  $W_d$  に対応する回転数  $N_{11}$  と  $N_{12}$  を読み出す。ここで、図 9 に示すように、 $\alpha$  線回転数テーブルはエンジン出力に対する最良燃費のエンジン回転数を示すテーブルであり、 $\beta$  線回転数テーブルはエンジン出力に対する余裕駆動力重視のエンジン回転数を示すテーブルである。

【0038】次に、最良燃費となる回転数  $N_{11}$  と余裕駆動力重視の回転数  $N_{12}$  とを、モーター 4 によるエンジン 2 のアシスト能力に応じて内分する。換言すれば、図 9 に示す最良燃費線  $\alpha$  と余裕駆動力重視線  $\beta$  との間をアシ

スト能力に応じて内分し、燃費と余裕駆動力とを両立する回転数を新たに設定する。

【0039】ここで、バッテリー 15 の温度  $T_b$  と SOC、モーター 4 とインバーター 11~13 の温度  $T_{m2}$ 、 $T_h$  に基づいて決定した現在のアシスト可能仕事率  $W_a$  と、モーター 4 の最大出力時のアシスト可能仕事率  $W_f$  との比  $W_a/W_f$  を、モーター 4 のアシスト能力とする。そして、アシスト能力  $W_a/W_f$  が小さいほど余裕駆動力重視の回転数  $N_{12}$  に近い回転数となるように、回転数  $N_{11}$  と  $N_{12}$  を内分して回転数  $N_{13}$  を得る。したがって、モーター 4 のアシスト能力が 0 の極端な場合には、余裕

駆動力重視の回転数  $N_{12}$  が内分回転数  $N_{13}$  となる。

【0040】以上、 $\alpha$  線回転数テーブルと  $\beta$  線回転数テーブルの二つのテーブルを用い、モーターのアシスト能力に応じて内分回転数  $N_{13}$  を演算する方法を説明してきたが、 $\alpha$  線回転数テーブルのみを用いて内分回転数  $N_{13}$  に相当する回転数を演算することも可能である。すなわち、メモリに記憶されている  $\alpha$  線回転数テーブルを参照して、アクセルペダルの踏み込み量  $\theta$  に応じた要求駆動力分の仕事率  $W_d$  に対応する回転数  $N_{11}$  を読み出し、さらにモーター 4 のアシスト能力を演算する。仕事率  $W_d$  に対応して加算回転数  $\delta N(W_d)$  を設定し、加算回転数  $\delta N(W_d)$  をモーター 4 のアシスト能力に応じて修正し、該加算回転数  $\delta N(W_d)$  を回転数  $N_{11}$  に加算することにより補正回転数  $N_{13}$  とする。なお、モーター 4 のアシスト能力に応じた加算回転数  $\delta N(W_d)$  は、モーター 4 のアシスト能力が 0 のときに最大の加算回転数  $\delta N(W_d)$  を用い、モーター 4 のアシスト能力が大きくなるにしたがって加算回転数  $\delta N(W_d)$  が小さくなるように修正する。

【0041】一方、上述したように、要求駆動力分の仕事率  $W_d$  と要求発電量分の仕事率  $W_g$  と合算し、エンジン 2 の仕事率  $W_e$  を求め、 $\alpha$  線回転数テーブル (図 9) を参照してエンジン仕事率  $W_e$  に対応する回転数  $N_{14}$  を読み出す。この回転数  $N_{14}$  は、乗員の要求駆動力と要求発電量分の駆動力とを満たしながら最良燃費の条件でエンジン 2 を運転するための回転数である。

【0042】次に、モーターアシスト能力に応じて決定した回転数  $N_{13}$  と、最良燃費の条件で決定した回転数  $N_{14}$  とを比較し、高い方を取り敢えず変速機入力軸回転数  $N_{15}$  として選択する。

【数 4】  $N_{15} = \max \{N_{13}, N_{14}\}$

そして、この回転数  $N_{15}$  と現在の車速  $V$  とにより決まる無段変速機 5 の変速比が、図 7 に示す設定可能領域内の変速比かどうかを確認する。

【0043】まず、最 High 側から確認する。図 12 に示すように、メモリの  $\alpha$  最 High テーブルと  $\beta$  最 High テーブル (図 7) とを参照し、現在の車速  $V$  に対応する最良燃費の最 High 側回転数  $N_{16}$  と余裕駆動力重視の最 High 側回転数  $N_{17}$  を読み出す。そして、アシスト能力  $W_a/W_f$  が小さいほど余裕駆動力重視の回転数  $N_{17}$  に近い回転数となるように、回転数  $N_{16}$  と  $N_{17}$  を内分して回転数  $N_{18}$  を得る。次に、この最 High 側の回転数  $N_{18}$  と、変速機入力軸回転数として設定した回転数  $N_{15}$  とを比較し、高い方を選択する。

【数 5】  $N_{19} = \max \{N_{15}, N_{18}\}$

【0044】次に、メモリに予め記憶されている最 Low 回転数テーブル (図 7) を参照し、車速  $V$  に対応する回転数  $N_{20}$  を読み出す。そして、この回転数  $N_{20}$  と上記回転数  $N_{19}$  とを比較し、回転数の低い方を無段変速機 5 の入力軸回転数  $N_{21}$  として選択する。

【数 6】  $N_{21} = \min \{N_{19}, N_{20}\}$

【0045】この変速機 5 の変速範囲により制限された入力軸回転数  $N_{21}$  と、現在の車速  $V$  と、単位変換係数  $K$  とにより無段変速機 5 の目標変速比を求め、コントローラ 16 により無段変速機 5 の変速比をこの目標値に制御することで、エンジン回転数を  $N_{21}$  に一致させる。

【0046】図 13 は、図 6 に示す無段変速機 5 の入力軸における回転数とトルクの関係を拡大した図である。この図により、変形例の駆動制御結果を説明する。今、エンジン走行モードにおいて車速  $V_2$  で走行しており、モーター 4 のアシスト能力  $W_a/W_f$  に応じて最良燃費線  $\alpha$  と余裕駆動力重視線  $\beta$  との間で点  $P_4$  をエンジン 2 の運転点に決定したとする。なお、最良燃費だけを考慮して運転点を決定した場合には、運転点は回転数  $N_{i3}$  に沿って真上に移動した  $\alpha$  線上の点  $P_5$  となる。両運転点  $P_4$ 、 $P_5$  からエンジン回転数  $N_{i3}$  における最大エンジントルク  $T_{i3}$  (点  $P_6$ ) までの余裕トルクは、明らかに点  $P_4$  で運転した場合の方が大きく、乗員の要求駆動力と要求発電量分の駆動力とを満たしながら最良燃費に近い条件でエンジン 2 を運転することができる上に、モーター 4 によるエンジン 2 のアシスト能力  $W_a/W_f$  に応じた余裕駆動力が得られる。つまり、モーター 4 によるエンジン 2 のアシスト能力が低いときに大きな駆動力が要求されても、その要求駆動力を満たすことができ、アシスト能力低下にともなう駆動トルクの過渡的な立ち上がりの低下を抑制することができる。

【0047】《発明の一実施の形態の他の変形例》上述したように、パラレル・ハイブリッド車両では、一時的に大きな駆動力が要求された場合には、モーター 4 によりエンジン 2 をアシストして両者の合算駆動力により走

行する。しかし、モーター 1 により発電を行っているときに、モーター 4 によりエンジンアシストを行うと、モーター 1 により発電した電力をモーター 4 で消費することになり、モーター 4 の駆動損失に加えてモーター 1 の発電損失が発生し、総合燃費が悪化することになる。

【0048】そこで、この変形例では、モーター 1 による発電中にモーター 4 によるエンジンアシストの必要が生じたら、モーター 1 による発電を中断する。モーター 1 による発電はエンジン 2 の駆動力により行われるので、発電を中断すれば発電分の駆動力を走行駆動力として利用できることになり、モーター 4 によりエンジン 2 をアシストするのと同様な結果が得られる。つまり、発電分の駆動力が大きいほど、必要なときにその発電分の駆動力をエンジンアシスト用の駆動力に利用できるから、エンジン 2 の余裕駆動力が大きいことになる。なお、発電を中断しただけでは駆動力が不足する場合には、不足分をモーター 4 によりアシストすればよい。

【0049】この変形例では、上述した変形例を示す図 11 において、最良燃費となる回転数  $N_{11}$  と余裕駆動力重視の回転数  $N_{12}$  とを、モーター 4 によるエンジン 2 のアシスト能力に応じて内分したのに代えて、要求発電量分の仕事率  $W_g$  に応じて内分することにする。すなわち、要求発電量分の仕事率  $W_g$  が小さいほど余裕駆動力重視の回転数  $N_{12}$  に近い回転数となるように、回転数  $N_{11}$  と  $N_{12}$  を内分する。また、上述した変形例を示す図 12 において、最良燃費となる最 High 側回転数  $N_{16}$  と余裕駆動力重視の最 High 側回転数  $N_{17}$  とを、モーター 4 によるエンジン 2 のアシスト能力に応じて内分したのに代えて、要求発電量分の仕事率  $W_g$  に応じて内分することにする。すなわち、要求発電量分の仕事率  $W_g$  が小さいほど余裕駆動力重視の最 High 側回転数  $N_{17}$  に近い回転数となるように、回転数  $N_{16}$  と  $N_{17}$  を内分する。これらの変更点以外は、上述した図 11 および図 12 に示す変形例と同様であり、説明を省略する。

【0050】また、上記変形例では  $\alpha$  線回転数テーブルと  $\beta$  線回転数テーブルの二つのテーブルを用い、要求発電量分の仕事率  $W_g$  に応じて内分回転数  $N_{13}$  を演算する方法を説明してきたが、 $\alpha$  線回転数テーブルのみを用いて内分回転数  $N_{13}$  に相当する回転数を演算することも可能である。すなわち、メモリに記憶されている  $\alpha$  線回転数テーブルを参照して、アクセルペダルの踏み込み量  $\theta$  に応じた要求駆動力分の仕事率  $W_d$  に対応する回転数  $N_{11}$  を読み出す。仕事率  $W_d$  に対応して加算回転数  $\delta N(W_g)$  を設定し、該加算回転数  $\delta N(W_g)$  を要求発電量分の仕事率  $W_g$  に応じて修正する。そして、該加算回転数  $\delta N(W_g)$  を回転数  $N_{11}$  に加算することにより補正回転数  $N_{13}$  とする。さらに、要求発電量分の仕事率  $W_g$  に応じた加算回転数  $\delta N(W_g)$  は、発電機が吸収できる最大の仕事率  $W_{gmax}$  に対する要求発電量分の仕事率  $W_g$  の比率に依存し、要求発電量分の仕事率  $W_g$  が 0 の場合に最大の加算

回転数  $\delta N(W_g)$  となり、要求発電量分の仕事率  $W_g$  が最大の仕事率  $W_{gmax}$  に近づくにつれて加算回転数  $\delta N(W_g)$  が小さくなるように修正する。

【0051】このように、ハイブリッド車両のエンジン走行モードにおいて、要求発電量が多いときは最良燃費の運転点を選択し、要求発電量が少ないほど駆動力重視の運転点を選択してエンジンを駆動制御するようにしたので、要求発電量が少ないときに駆動トルクの過渡的な立ち上がりが低下するのを抑制できる。

10 【0052】《発明の一実施の形態の他の変形例》無段変速機 5 の変速制御において、きびきびした走りとなるスポーツ走行モードを設ける場合には、スポーツ走行レンジが選択された場合には余裕駆動力重視の回転数を選択し、ノーマル走行レンジが選択された場合には最良燃費となる回転数を選択するようにした変形例を説明する。

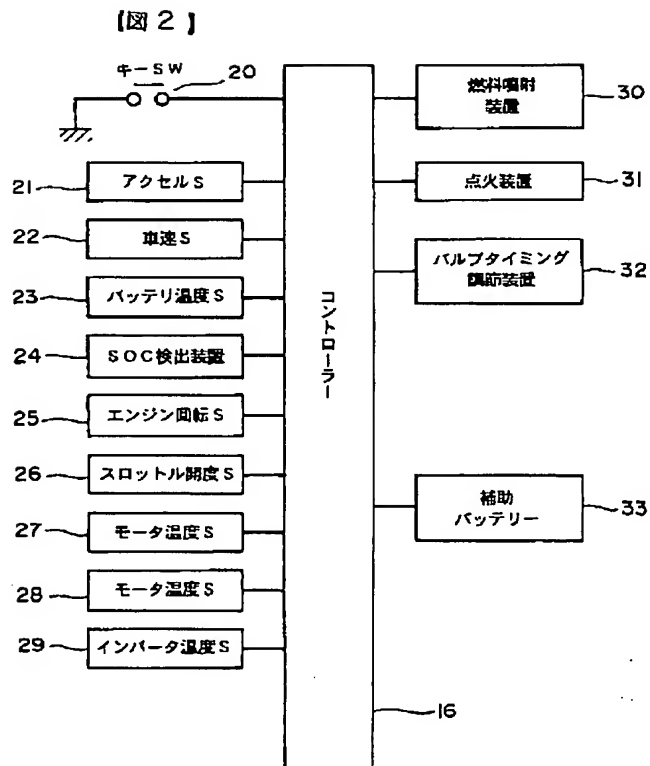
【0053】図 14、図 15 はこの変形例の駆動制御を示す制御ブロック図である。これらの図により、この変形例の動作を説明する。上述した図 11 に示す変形例では、最良燃費となる回転数  $N_{11}$  と余裕駆動力重視の回転数  $N_{12}$  とを、モーター 4 によるエンジン 2 のアシスト能力に応じて内分したが、この変形例では、図 14 に示すように、ノーマル走行レンジが選択されたときは最良燃費となる回転数  $N_{11}$  を選択し、スポーツ走行レンジが選択されたときは余裕駆動力重視の回転数  $N_{12}$  を選択する。また、上述した図 12 に示す変形例では、最良燃費となる最 High 側回転数  $N_{16}$  と余裕駆動力重視の最 High 側回転数  $N_{17}$  とを、モーター 4 によるエンジン 2 のアシスト能力に応じて内分したが、この変形例では、図 15 に示すように、ノーマル走行レンジが選択されたときは最良燃費の最 High 側回転数  $N_{16}$  を選択し、スポーツ走行レンジが選択されたときは余裕駆動力重視の回転数  $N_{17}$  を選択する。これらの変更点以外は、上述した図 11 および図 12 に示す変形例と同様であり、説明を省略する。

【0054】このように、ハイブリッド車両のエンジン走行モードにおいて、スポーツ走行レンジが選択されたときには余裕駆動力重視の運転点を選択し、ノーマル走行レンジが選択されたときには最良燃費の運転点を選択してエンジンを駆動制御するようにしたので、スポーツ走行モードにおいては駆動トルクの過渡的な立ち上がりを一層向上させることができ、通常のノーマル走行モードでは最良の燃費が達成される。

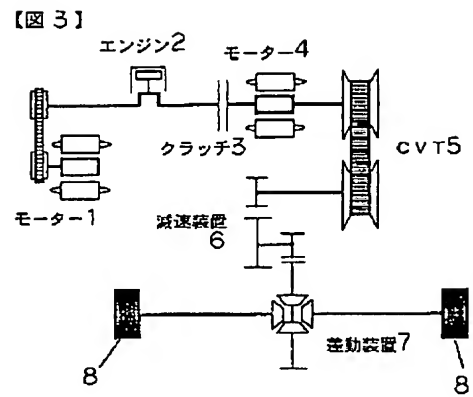
【0055】以上の一実施の形態の構成において、エンジン 2 がエンジンを、モーター 4 がモーターを、無段変速機 5 が無段変速機を、メインバッテリー 15 がバッテリーを、コントローラー 16 が最良燃費回転数設定手段、変速比制御手段、第 1 の最良燃費回転数設定手段、第 2 の最良燃費回転数設定手段、余裕駆動力重視回転数設定手段、アシスト率演算手段、回転数演算手段、回転



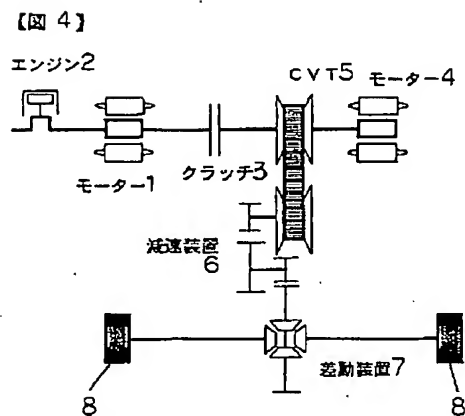
【図 2】



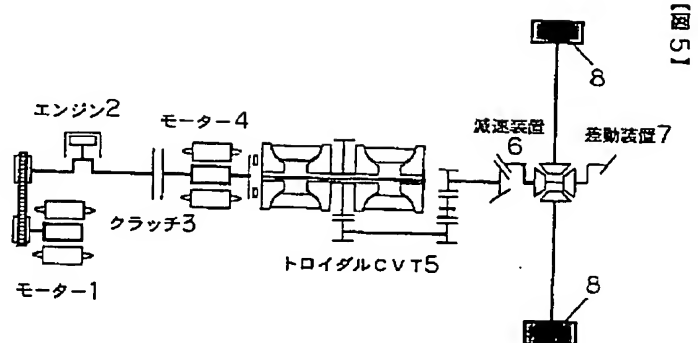
【図 3】



【図 4】

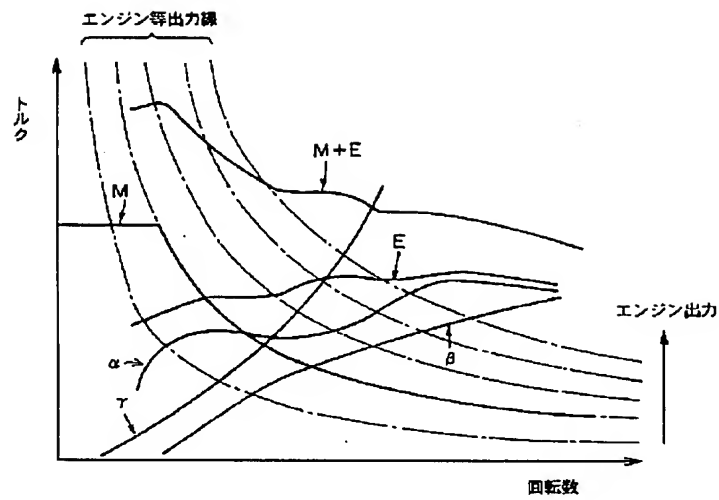


【図 5】



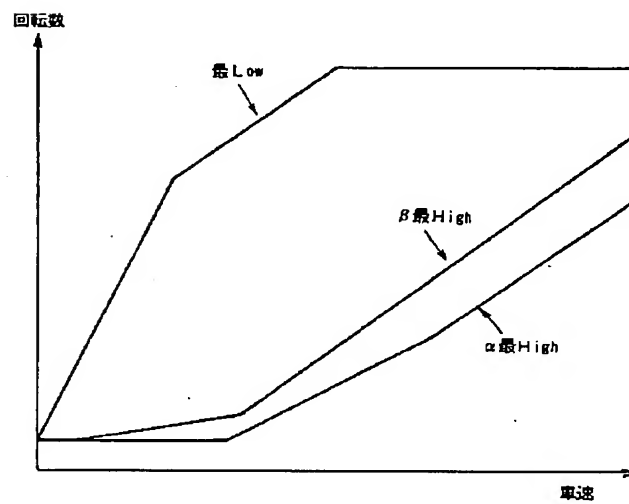


【図 6】



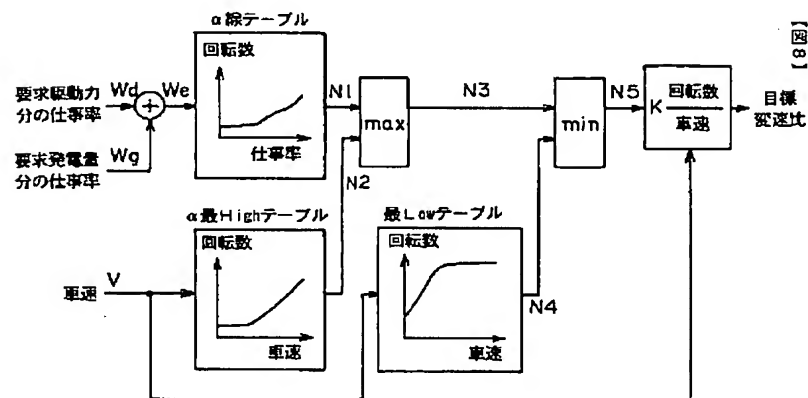
【図 6】

【図 7】



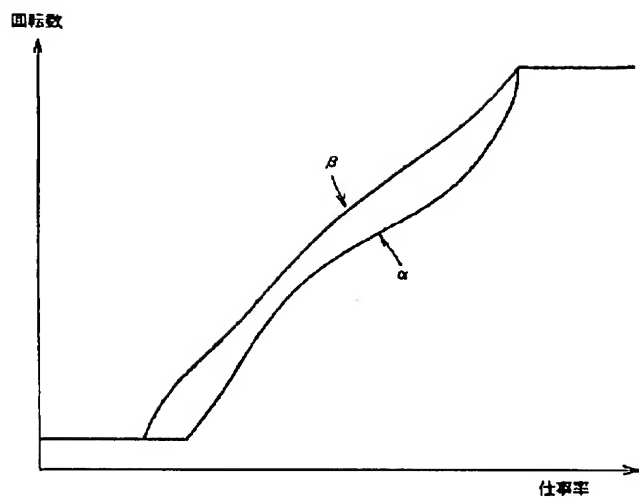
【図 7】

【図 8】



【図 8】

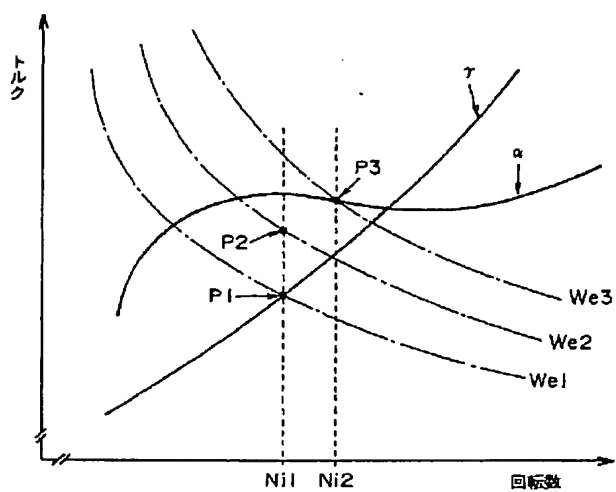
【図9】



【図9】

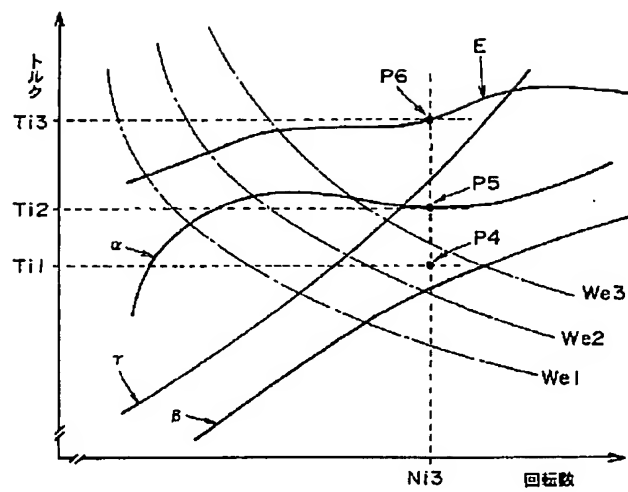
【図10】

【図10】

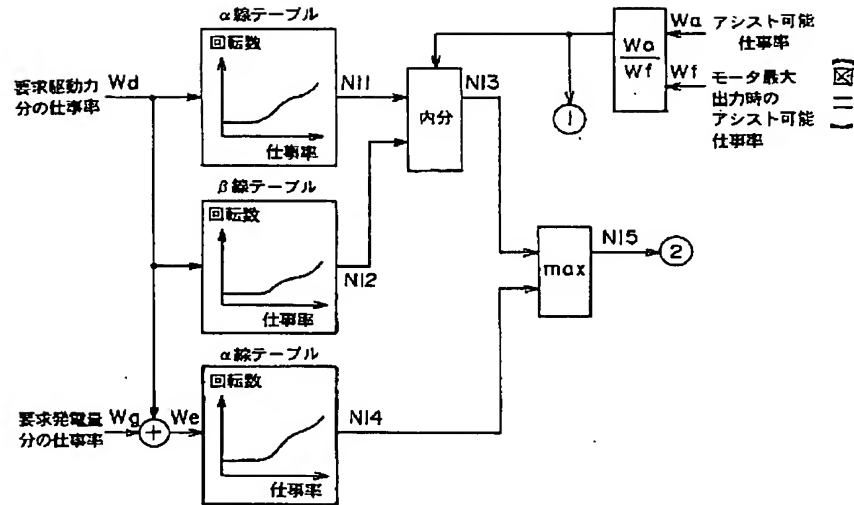


【図13】

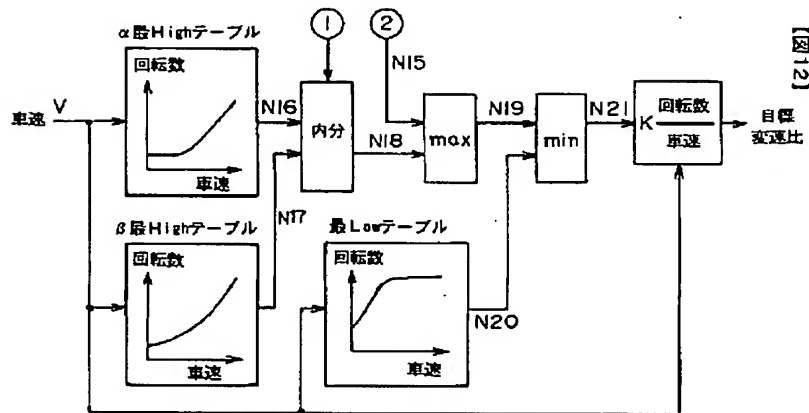
【図13】



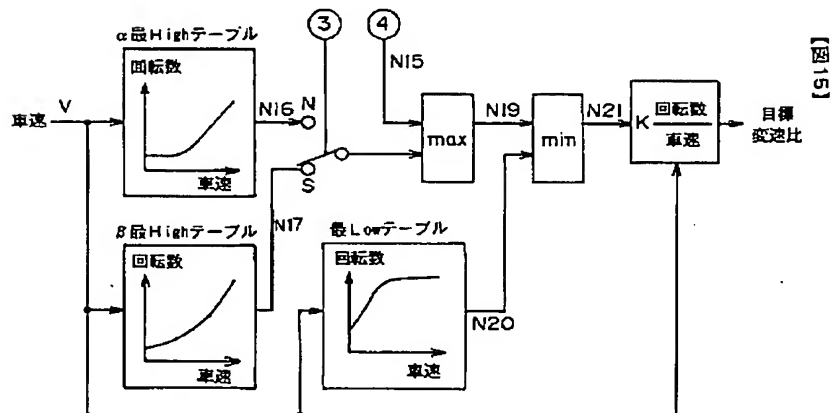
【図11】



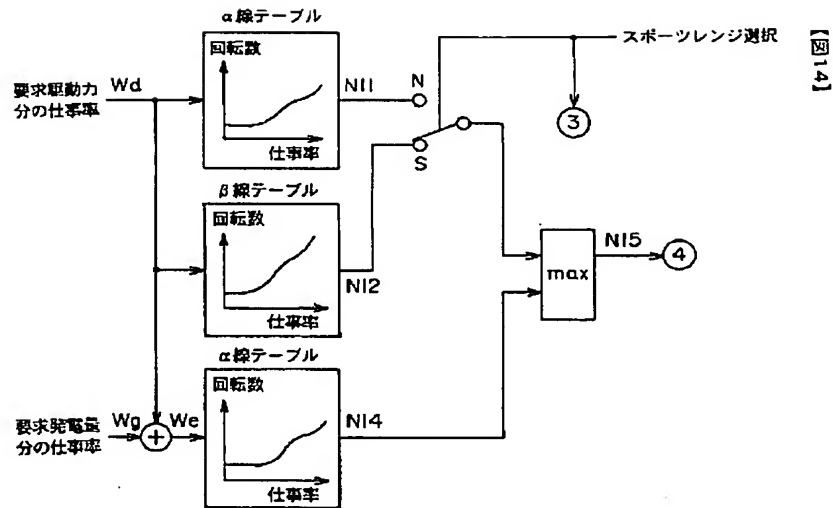
【図12】



【図15】



【図 14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

// F 1 6 H 59:06  
63:06

(72) 発明者 北島 康彦

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産  
自動車株式会社内

F ターム (参考) 3D041 AA26 AA31 AB01 AC01 AC19  
AC23 AD04 AD10 AD50 AD51  
AE03 AE07 AE09 AE31 AE36  
AE39 AF09  
3G093 AA06 AA07 AA16 AB00 BA18  
BA19 CA09 CB01 DA01 DA06  
DB05 DB28 EA03 EA05 EA12  
EA15 EB03 EB09 FA10  
3J052 AA14 AA20 CA21 EA04 GC34  
GC42 GC61 HA11 HA13 LA01  
5H111 AA01 BB06 CC01 CC15 CC16  
CC23 DD04 DD05 DD08 DD12  
FF02 FF05 GG17 HA01 HB01  
HB09 HB10